

05.09.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 03 MAR 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

REC'D 23 OCT 2003

WIPO PCT

出願年月日 2002年 9月 6日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-261589  
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP 2002-261589]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

BEST AVAILABLE COPY

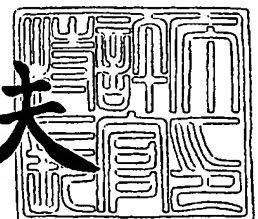
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440112

【提出日】 平成14年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/095

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中田 秀輝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 富田 浩稔

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 愛甲 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学ヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザと、

前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、

前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置し前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束のうち、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度および前記対物レンズの前記情報記録媒体のラジアル方向へのシフトにより光量に変化する領域を含む複数の光束をそれぞれ回折する光束分離手段と、

前記対物レンズをラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、

前記情報記録媒体で反射され前記光束分離手段で分離された光束を受光し電気信号に変換する受光素子と、

前記受光素子で検出した電気信号により前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を演算する演算回路とを備え、

前記情報記録媒体に対する前記対物レンズのラジアル方向へのシフト量に対応するラジアル方向位置信号に応じて前記相対角度を補正することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度あるいはあらかじめ規定した基準面に対する前記情報記録媒体のチルト量を検出することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 2】 前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束の一部をそれぞれ回折することを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 3】 前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域であり、かつ前記反射直進光の略中心を通過するラジアル方向およびタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した 4 つ領域の光束にそれぞれ分離することを特徴とする請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 4】 前記光束分離手段は樹脂またはガラスで形成されたホログラム

または回折格子であることを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項5】 前記光束分離手段は、 $\lambda/4$ 板と前記 $\lambda/4$ 板と前記半導体レーザとの間に位置しあらかじめ設定された偏光成分の光束のみ回折効果を有する偏光ホログラムとを備え、

前記受光素子は前記偏光ホログラムにより回折された光束を受光することを特徴とする請求項1記載の光学ヘッド。

【請求項6】 前記光束分離手段は、前記対物レンズと一体に構成されフォーカス方向およびラジアル方向に移動することを特徴とする請求項4または請求項5記載の光学ヘッド。

【請求項7】 前記対物レンズと前記半導体レーザとの間にコリメートレンズを有し、前記コリメートレンズと前記光束分離手段が一体であることを特徴とする請求項4または請求項5記載の光学ヘッド。

【請求項8】 半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザからの光束を反射する光束反射手段と、前記光束反射手段で反射された光束を受光する受光領域を有した受光素子と、演算装置と、前記演算装置により前記受光素子で検出した電気信号と前記対物レンズのラジアル方向のシフト量に対応するラジアル方向位置信号を用いて演算生成することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項9】 前記光束反射手段は、前記対物レンズホルダーまたは前記対物レンズの略有効光束径外に形成されたことを特徴とする請求項8記載の光学ヘッド。

【請求項10】 ラジアル方向位置信号は、前記対物レンズ駆動装置のラジアル方向の印加電流より演算したことを特徴とする請求項1または請求項8記載の光学ヘッド。

【請求項11】 ラジアル方向位置信号は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる $\pm 1$ 次回折光との略干渉領

域外の光束であって、かつ前記反射直進光の略中心を通過するタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した少なくとも2つ領域の光量を演算し生成することを特徴とする請求項1記載または請求項8記載の光学ヘッド。

【請求項12】 半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置する光束分離手段と、前記光束分離手段により前記情報記録媒体上に結像された複数の光スポットと、

前記情報記録媒体で反射された前記複数の光スポットによる光束を受光し電気信号に変換する受光素子とを有し、前記受光素子により検出した複数の信号を演算することにより前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項13】 前記光束分離手段は回折格子または偏光ホログラムであることを特徴とする請求項12記載の光学ヘッド。

【請求項14】 前記情報記録媒体に対する、前記光束分離手段の回転調整は、前記対物レンズ駆動装置を前記対物レンズ中心を軸として回転して位置決定することを特徴とする請求項12記載の光学ヘッド。

【請求項15】 発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置を保持する光学ベースと、前記光学ベースと一体に構成されかつ前記対物レンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光学ベースに保持され前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する2分割以上の受光部を有する受光素子とを有し、前記受光素子の受光量を演算することにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項16】 前記光学ベースは金属または樹脂を材料として成形され、前記光束反射部は前記光学ベースと一体に成形されるときもにかつ前記光束反射部

に光反射膜を有することを特徴とする請求項 15 記載の光学ヘッド。

【請求項 17】 前記光学ベースは樹脂を材料とし、ガラスを材料とする前記光束反射部と一体成形したことを特徴とする請求項 15 記載の光学ヘッド。

【請求項 18】 前記光束反射部は、蒸着または塗布により構成され、アルミ蒸着または誘電体膜等の光反射膜であることを特徴とする請求項 15 記載の光学ヘッド。

【請求項 19】 発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置するコリメートレンズと、前記対物レンズまたは前記コリメートレンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する 2 分割以上の受光部を有する受光素子と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置と前記光束反射部と前記受光素子とを保持する光学ベースとを有し、前記受光素子の受光量を演算することにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 20】 前記コリメートレンズはガラスまたは樹脂を材料とし、前記光束反射部は前記コリメートレンズの略有効光束径外でありかつ前記コリメートレンズの外形付近に一体に形成されることを特徴とする請求項 19 記載の光学ヘッド。

【請求項 21】 前記光束反射部は前記コリメートレンズの外形付近にアルミまたは光反射膜を蒸着または塗布またはコーティングして構成されることを特徴とする請求項 19 記載の光学ヘッド。

【請求項 22】 前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を演算する時、前記対物レンズと前記情報記録媒体が規定の相対角度にあるときの前記受光素子の受光量に応じて、前記対物レンズと前記情報記録媒体の相対角度の演算値を可変とすることを特徴とする請求項 15 または請求項 19 記載の光学ヘッド。

【請求項 23】 半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒

体上に集光する対物レンズと、前記情報記録媒体を保持するターンテーブルと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記対物レンズ駆動装置に電圧を印加し前記対物レンズをフォーカス方向に駆動する電圧制御手段と、前記情報記録媒体で反射された光束が入射するフォーカスエラー信号発生手段と、前記フォーカスエラー信号発生手段を透過した光束を受光しフォーカスエラー信号を生成する受光素子と演算装置とを有し、前記電圧制御手段により前記対物レンズ駆動装置に印加した駆動信号と、前記受光素子より得られるフォーカスエラー信号を用いて前記演算装置により前記駆動信号に対する前記フォーカスエラー信号を演算することであらかじめ規定した基準位置に対する前記情報記録媒体のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のチルト量、そり量または断面形状を演算することを特徴とする光学ヘッド。

【請求項 24】 前記基準位置が、前記ターンテーブルあるいは前記光学ヘッドの一部あるいは光学ヘッドのガイドシャフトであることを特徴とする請求項 23 記載の光学ヘッド。

【請求項 25】 前記電圧制御手段からの出力が、いわゆる三角波、台形波または正弦波であることを特徴とする請求項 23 記載の光学ヘッド。

【請求項 26】 前記情報記録媒体のラジアル方向に異なる 2 箇所以上の位置で前記ターンテーブルに対する前記情報記録媒体のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに、前記演算装置により複数の前記相対位置から前記情報記録媒体のチルト量、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のそり量または断面形状を演算することを特徴とする請求項 23 記載の光学ヘッド。

【請求項 27】 演算した前記情報記録媒体のラジアル方向の位置に対応するチルト量、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のそり量または断面形状をメモリに記憶し、前記対物レンズまたは前記光学ヘッドの前記情報記録媒体に対するラジアル方向の位置に対応して記憶された前記メモリの情報に応じて、前記対物レンズの前記情報記録媒体に対する相対角度を変



化させるためのチルト補正信号を発生することを特徴とする請求項 26 記載の光学ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体に光スポットを投影して光学的に情報を記録再生する方式であるディスク記録再生装置における光学ヘッドのチルト検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光学ヘッドおよびディスク記録再生装置は、DVD-RAM・DVD-ROM・MD・CD・CD-R などその用途は年々多様化すると共に益々高密度・高性能・高品質・高付加価値化している。特に近年、ディスク記録再生装置は高密度化の一途を辿っており記録再生方式のより一層の高性能・高品質・高機能化が求められている。

【0003】

光ディスク媒体の記録情報が高密度になるほど光学ヘッドの精度および性能の向上が強く要望される。なかでも光ディスク媒体に対する光学ヘッドの対物レンズの光軸に対する垂直性はより厳密に要求され、両者の間にチルトと呼ばれる傾斜誤差が発生すると、これを高精度に検出して補正する技術が必須となる。

【0004】

従来、ディスク記録再生装置の光学ヘッドのチルト検出装置およびチルト補正装置に関する技術としては、数多くの報告がなされている。以下、図面を参照しながら、従来の光学ヘッドのチルト検出装置の一例として、ディスク記録再生装置の光学ヘッドのチルト検出装置について説明する。

【0005】

図 24 は従来の光学ヘッドのチルト検出装置の概略的な構成図およびその動作原理を説明する図である（例えば特許文献 1 参照）。

【0006】

図 24 において 80 は光ディスク、81 は光学ヘッド、82 は受光素子、83 は差動アンプ、84 は光源となる LED、85 a および 85 b は光検出器、2 は半導体レーザ、11 は対物レンズ、47 はターンテーブル、86 はキャリア、87 は駆動ギヤ、88 は DC モータ、89 はチルト支点である。

#### 【0007】

以上のように構成された従来例について図 24 において以下その動作説明を行う。

#### 【0008】

ターンテーブル 47 はその保持面に光ディスク 80 を保持し、回転中心 R を中心として光ディスク 80 を規定の回転数で精度良く回転する。

#### 【0009】

光学ヘッド 81 は半導体レーザ 2、対物レンズ 11、対物レンズ駆動装置（図示せず）などより構成され、半導体レーザ 2 からの光束は対物レンズ 11 に入射する。対物レンズ駆動装置は、光ディスク 80 に対する対物レンズ 11 の位置をフォーカス方向およびトラッキング方向（ラジアル方向）へ移動させ、光ディスク 80 に形成される光スポットの位置を正確に制御し、光ディスク 80 の所定の情報トラックに光を集光するとともにその反射光を受光素子 82 で検出し光ディスク 80 の情報を再生する。一方、光検出器 85 a、85 b は、光学ヘッド 81 に設けられており、LED 84 から光ディスク 80 に光を照射し、反射光を光検出器 85 a、85 b で受光し、差動アンプ 83 は、光検出器 85 a、85 b からの出力の差を演算する。

#### 【0010】

この従来の光学ヘッド 81 のチルト検出装置において、LED 84 から光は、光ディスク 80 で反射され光検出器 85 a、85 b に達する。ここで、所定の基準に対する光ディスク 80 のチルトが  $0^\circ$ （小さいとき）あるいは光ディスク 80 と光学ヘッド 81 との相対傾きが  $0^\circ$ （小さいとき）のとき、すなわち対物レンズ 11 の光軸と光ディスク 80 とが垂直のとき、反射光が光検出器 85 a、85 b に略同じ光量が到達するようになっており、光ディスク 80 にチルトが発生した場合、光ディスク 80 からの反射光が光検出器 85 a、85 b のいずれか一

方に片寄る。したがって、光検出器 85 a、85 b の出力の差を演算する差動アンプ 83 の出力として、光ディスク 80 のチルトの方向に応じた電気信号を得ることができる。

#### 【0011】

一方、光学ヘッド 81 はキャリア 86 に対して光ディスク 80 のラジアル方向に駆動ギヤ 87 および DC モータ 88 等でチルト支点 89 を中心として光学ヘッド 81 を図中 V 方向に駆動してチルト補正を行う。このとき、光ディスク 80 と光学ヘッド 81 のチルト補正は、差動アンプ 83 の出力に応じた電圧を CD モータ 88 に印加して、駆動ギヤ 87 等により光学ヘッド 81 全体をキャリア 86 あるいは光ディスク 80 に対して傾ける構成であった。

#### 【0012】

##### 【特許文献 1】

実開昭 60-127630 号公報

#### 【0013】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし上記の従来の光学ヘッドのチルト検出装置では、LED 84 の広がり角あるいは発光点位置のバラツキが大きすぎて、光検出器 85 a、85 b で受光する光量のバラツキが大きくなってしまい、光ディスク 80 のラジアル方向のチルト量に対する差動アンプ 83 の出力の変化割合となる検出感度が大きくばらついてしまうとともに、光ディスク 80 のチルト検出精度も大きくばらついてしまうという問題点を有していた。また、LED 84 と光検出器 85 a および 85 b との相対位置が大きく変化し、LED 84 の発光点と光検出器 85 a、85 b の正確な位置調整が必要となるため調整工数が大幅に増加してしまうとともに LED 84 と光検出器 85 a、85 b の位置も大きくばらついてしまい光学ヘッド 81 の外形形状の精度がばらつくという課題を有していた。

#### 【0014】

さらに、光学ヘッド 81 上に別途光源となる LED 84 を設けるため、光学ヘッド 81 の小型薄型化が困難になるとともに組立工数および部品コストが大幅にアップするという問題点を有していた。

## 【0015】

一方、上記従来の光ディスク80のチルト補正装置は、光学ヘッド81全体をキャリア86に対して傾ける構成なので、チルト補正装置を含めた光学ヘッド81が大きくなってしまい、ディスク記録再生装置の小型化が困難になるとともに、チルト補正の応答性が悪くなってしまうという課題も有していた。この時、光学ヘッド81のチルト補正はシステム上での待ち時間が必要となるとともに記録または再生中にリアルタイムで、高速にチルト検出し、さらにはチルト補正を実施することが出来ないという課題を有していた。

## 【0016】

本発明は上記従来の問題点に鑑み、チルトを検出するための光源を別に設けることなく、高精度、高速かつ低コストで、光ディスク（例えば円盤状の情報記録媒体）と光学ヘッドとの相対傾き、あるいはあらかじめ規定した基準面に対する光ディスクのチルト検出装置を実現することを目的とするとともに、チルト検出装置を組み込んだ状態でも光学ヘッドの小型あるいは薄型化を可能とし、小型・薄型のディスク記録再生装置を実現することを目的とする。

## 【0017】

また、リアルタイムにチルト補正が可能なチルト補正装置にも対応可能あるいは、あらかじめ光ディスクのチルト情報を学習することにより、記録または再生時のチルト補正も高速に実現することを目的とする。

## 【0018】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の光学ヘッドは、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置し前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束のうち、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度および前記対物レンズの前記情報記録媒体のラジアル方向へのシフトにより光量に変化する領域を含む複数の光束をそれぞれ回折する光束分離手段と、前記対物レンズをラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記情報記録媒体で反射され前記光束分離手段で分離

された光束を受光し電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子で検出した電気信号により前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を演算する演算回路とを備え、前記情報記録媒体に対する前記対物レンズのラジアル方向へのシフト量に対応するラジアル方向位置信号に応じて前記相対角度を補正することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度あるいはあらかじめ規定した基準面に対する前記情報記録媒体のチルト量を検出することを特徴とする。

#### 【0019】

また、前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束の一部をそれぞれ回折することを特徴とする。

#### 【0020】

また、前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域であり、かつ前記反射直進光の略中心を通過するラジアル方向およびタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した4つ領域の光束にそれぞれ分離することを特徴とする。

#### 【0021】

また、前記光束分離手段は樹脂またはガラスで形成されたホログラムまたは回折格子であることを特徴とする。

#### 【0022】

また、前記光束分離手段は、 $\lambda/4$ 板と前記 $\lambda/4$ 板と前記半導体レーザとの間に位置しあらかじめ設定された偏光成分の光束のみ回折効果を有する偏光ホログラムとを備え、前記受光素子は前記偏光ホログラムにより回折された光束を受光することを特徴とする。

#### 【0023】

また、前記光束分離手段は、前記対物レンズと一体に構成されフォーカス方向およびラジアル方向に移動することを特徴とする。

#### 【0024】

また、前記対物レンズと前記半導体レーザとの間にコリメートレンズを有し、前記コリメートレンズと前記光束分離手段が一体であることを特徴とする。

## 【0025】

また、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザからの光束を反射する光束反射手段と、前記光束反射手段で反射された光束を受光する受光領域を有した受光素子と、演算装置と、前記演算装置により前記受光素子で検出した電気信号と前記対物レンズのラジアル方向のシフト量に対応するラジアル方向位置信号を用いて演算生成することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする。

## 【0026】

また、前記光束反射手段は、前記対物レンズホルダーまたは前記対物レンズの略有効光束径外に形成されたことを特徴とする。

## 【0027】

また、ラジアル方向位置信号は、前記対物レンズ駆動装置のラジアル方向の印加電流より演算したことを特徴とする。

## 【0028】

また、ラジアル方向位置信号は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域外の光束であって、かつ前記反射直進光の略中心を通過するタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した少なくとも2つ領域の光量を演算し生成することを特徴とする。

## 【0029】

本発明の光学ヘッドは、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置する光束分離手段と、前記光束分離手段により前記情報記録媒体上に結像された複数の光スポットと、前記情報記録媒体で反射された前記複数の光スポットによる光束を受光し電気信号に変換する受光素子と

を有し、前記受光素子により検出した複数の信号を演算することにより前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする。

#### 【0030】

また、前記光束分離手段は回折格子または偏光ホログラムであることを特徴とする。

#### 【0031】

また、前記情報記録媒体に対する、前記光束分離手段の回転調整は、前記対物レンズ駆動装置を前記対物レンズ中心を軸として回転して位置決定することを特徴とする。

#### 【0032】

本発明の光学ヘッドは、発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置を保持する光学ベースと、前記光学ベースと一体に構成されかつ前記対物レンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光学ベースに保持され前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する2分割以上の受光部を有する受光素子とを有し、前記受光素子の受光量を演算することにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする。

#### 【0033】

また、前記光学ベースは金属または樹脂を材料として成形され、前記光束反射部は前記光学ベースと一体に成形されるときにもかつ前記光束反射部に光反射膜を有することを特徴とする。

#### 【0034】

また、前記光学ベースは樹脂を材料とし、ガラスを材料とする前記光束反射部と一体成形したことを特徴とする。

#### 【0035】

また、前記光束反射部は、蒸着または塗布により構成され、アルミ蒸着または

誘電体膜等の光反射膜であることを特徴とする。

【0036】

本発明の光学ヘッドは、発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置するコリメートレンズと、前記対物レンズまたは前記コリメートレンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する2分割以上の受光部を有する受光素子と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置と前記光束反射部と前記受光素子とを保持する光学ベースとを有し、前記受光素子の受光量を演算することにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とする。

【0037】

また、前記コリメートレンズはガラスまたは樹脂を材料とし、前記光束反射部は前記コリメートレンズの略有効光束径外でありかつ前記コリメートレンズの外形付近に一体に形成されることを特徴とする。

【0038】

また、前記光束反射部は前記コリメートレンズの外形付近にアルミまたは光反射膜を蒸着または塗布またはコーティングして構成されることを特徴とする。

【0039】

また、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を演算する時、前記対物レンズと前記情報記録媒体が規定の相対角度にあるときの前記受光素子の受光量に応じて、前記対物レンズと前記情報記録媒体の相対角度の演算値を可変とすることを特徴とする。

【0040】

本発明の光学ヘッドは、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記情報記録媒体を保持するターンテーブルと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向



に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記対物レンズ駆動装置に電圧を印加し前記対物レンズをフォーカス方向に駆動する電圧制御手段と、前記情報記録媒体で反射された光束が入射するフォーカスエラー信号発生手段と、前記フォーカスエラー信号発生手段を透過した光束を受光しフォーカスエラー信号を生成する受光素子と演算装置とを有し、前記電圧制御手段により前記対物レンズ駆動装置に印加した駆動信号と、前記受光素子より得られるフォーカスエラー信号を用いて前記演算装置により前記駆動信号に対する前記フォーカスエラー信号を演算することであらかじめ規定した基準位置に対する前記情報記録媒体のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のチルト量、そり量または断面形状を演算することを特徴とする。

#### 【0041】

また、前記基準位置が、前記ターンテーブルあるいは前記光学ヘッドの一部あるいは光学ヘッドのガイドシャフトであることを特徴とする。

#### 【0042】

また、前記電圧制御手段からの出力が、いわゆる三角波、台形波または正弦波であることを特徴とする。

#### 【0043】

また、前記情報記録媒体のラジアル方向に異なる2箇所以上の位置で前記ターンテーブルに対する前記情報記録媒体のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに、前記演算装置により複数の前記相対位置から前記情報記録媒体のチルト量、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のそり量または断面形状を演算することを特徴とする。

#### 【0044】

また、演算した前記情報記録媒体のラジアル方向の位置に対応するチルト量、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のそり量または断面形状をメモリに記憶し、前記対物レンズまたは前記光学ヘッドの前記情報記録媒体に対するラジアル方向の位置に対応して記憶された前記メモリの情報に応じて、前記対物レンズの前記情報記録媒体に対する相対角度を変化させるた

めのチルト補正信号を発生することを特徴とする。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。

【0046】

(実施の形態1)

以下本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

【0047】

図1、図2、図3、図4および図5において、1はシリコン基板、2はシリコン基板1上に固定された光源に対応する半導体レーザ、3はシリコン基板1上にICプロセスにて形成された多分割光検出器、4はシリコン基板1を銀ペーストを介して伝熱状態で保持する放熱プレート、5は多分割光検出器からワイヤーボンディング等で配線された端子、6はシリコン基板1、放熱プレート4および端子5を保持する樹脂パッケージ、7は樹脂で成形されたホログラム素子（回折格子）、8はビームスプリッタ8a、折り返しミラー8b、偏光分離素子8cより構成された複合素子である。またシリコン基板1、半導体レーザ2、多分割光検出器3、放熱プレート4、端子5、樹脂パッケージ6、ホログラム素子7、複合素子8を一体構成とした物を集積ユニット9と定義する。10は反射ミラー、11は対物レンズ、12は対物レンズを固定するための対物レンズホルダー、13は連続溝であるランドおよびグループより構成され磁気光学効果を有する光磁気記録媒体、14は対物レンズ11を光磁気記録媒体13のフォーカス方向およびラジアル方向に駆動する対物レンズ駆動装置である。

【0048】

対物レンズ駆動装置14は対物レンズ11、対物レンズホルダー12、ベース15、サスペンション16、磁気回路17、コイル18a、コイル18bおよびコイル18cより構成される。コイル18aおよびコイル18cに同じ値の電流を通電することで対物レンズ11をフォーカス方向に、またコイル18bに通電することで対物レンズ11をラジアル方向に駆動することが可能となる。さらに、コイル18aとコイル18cに異なった値の電流を通電することで対物レンズ

11を対物レンズ11の光軸に対してラジアル方向に回動させることが可能となり、光磁気記録媒体13と対物レンズ11のラジアル方向の相対角度を変化させることが可能となる。

#### 【0049】

19は光学ベース、20は多分割光検出器3上に形成されたフォーカス誤差信号検出用の光スポット、21は多分割光検出器3上に形成されたトラッキング誤差信号検出用の光スポット、22は多分割光検出器3上に形成されるメインビーム(P偏光)、23は多分割光検出器3上に形成されるメインビーム(S偏光)、24はフォーカス誤差信号受光領域、25および26はトラッキング誤差信号受光領域、27は情報信号受光領域、28a、28b、28cは減算器であり、減算器28aにより光磁気ディスク信号を得、減算器28bによりフォーカス誤差信号を得、減算器28cによりトラッキング誤差信号を得る。29は加算器であり、加算器29によりプレピット信号を得る。30および31はフォーカス誤差信号検出用の光スポットの焦点、32は光磁気記録媒体13上に形成される光スポット、33はカバー、34は接着剤であり、接着剤34により反射ミラー10、対物レンズ駆動装置14、カバー33は光学ベース19に固定される。35は回折格子(ホログラム素子)であり、光磁気記録媒体13からの反射光の内、反射直進光と情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束の一部となる32aおよび32bの回折光束領域の光束をそれぞれ回折し、ビームスプリッタ8aを透過後、多分割光検出器3上に形成された受光領域36a及び受光領域36bで受光する。差動アンプ37aにより受光領域36aおよび受光領域36bの光量の差をとり、演算回路38により差動アンプ37aの出力に応じたラジアル方向のチルト量を演算し駆動回路39にチルト補正量を出力する。このとき回折格子35は対物レンズ駆動装置14に組み込まれ、対物レンズ11と一体となってフォーカス方向およびラジアル方向に移動する。

#### 【0050】

サーボ信号を考慮した光学ヘッドの光学調整は以下に示す方法によって実施される。フォーカス誤差信号の初期位置設定は、多分割光検出器3のZ軸方向(光軸方向)の位置を、フォーカス誤差信号受光領域24が光スポットの焦点30お

よび31の略中間に位置するように、集積ユニット9の樹脂パッケージ6を光学ベース19に固定する。

#### 【0051】

半導体レーザ2が精度良く集積ユニット9に固定されているため、光磁気記録媒体13および対物レンズ11がZ方向（光軸方向）において正規の位置（設計センター）にあるとき、フォーカス誤差信号（いわゆるS時信号）の略中心がGNDと一致する。従って、いわゆるSSD方により演算生成されたフォーカス誤差信号に対してGNDとのオフセット量を算出しオフセット量の応じた電流をコイル18aおよびコイル18cに印加することでGND付近で収束することになる（図6参照）。

#### 【0052】

また、トラッキング誤差信号の調整は、外部治具（図示せず）によりベース15を保持し、対物レンズ駆動装置14をY方向（ラジアル方向）およびX方向（タンジェンシャル方向）に移動することにより、トラッキング誤差信号受光領域25および26の出力が略均一となるように調整され、いわゆるプッシュプル法におけるトラッキング誤差信号のGNDと交点にトラッキングサーボが収束することとなる。この調整は結果的には、図1において半導体レーザ2の発光軸中心に対して対物レンズ11の中心を合わせるることとなる（図7参照）。

#### 【0053】

さらに、光磁気記録媒体13と対物レンズ11との相対傾き調整（チルト調整）は、外部治具（図示せず）によりベース15を保持し、ラジアル方向（Y軸周り）チルト調整 $\theta_R$ 、タンジェンシャル方向（X軸周り）チルト調整 $\theta_T$ を行い調整する。調整後はベース15を光学ベース19に接着剤34を用いて接着固定する。以上により、フォーカス誤差信号およびトラッキング誤差信号の調整、スキュー調整が完了し光学ヘッドが完成する（図8参照）。

#### 【0054】

一方、光学ヘッド全体を光磁気記録媒体13のラジアル方向へ移動させる光学ヘッド送り装置は、送りネジ40、副軸41、送りモータ42、ギヤ43a、ギヤ43bおよびカバー33に構成されたナット板44、軸受け45等から構成さ

れ、メカベース 46 に取り付けられる（詳細は図示せず）。また、ターンテーブル 47 は保持面により光磁気記録媒体 13 を規定の高さ（光軸方向位置）で保持する。

#### 【0055】

このとき、ナット板 44 と送りネジ 40 が勘合し、送りモータ 42 の回転により、ギヤ 43 a とギヤ 43 b のギヤ比および送りネジ 40 のピッチにより算出される減速比から決定される送り量だけ光学ヘッド全体がラジアル方向に移動する。このとき対物レンズ 11 と光学ベース 19 との相対位置は、対物レンズ 11 のラジアル方向のシフト量から光学ヘッドのラジアル方向の送り量の差となり、対物レンズ 11 のシフト量（ラジアル方向の移動量）の最大値は、送りモータ 42 が回転する直前の値となる（図 9 参照）。

#### 【0056】

図 5 および図 9 において、光磁気記録媒体 13 の内周から外周への記録または再生時における対物レンズ 11 の動作は、まず設計光軸付近に対物レンズ 11 の略中心が位置し、光磁気記録媒体 13 のトラックに追従するよう対物レンズ 11 をラジアル方向に移動させるためにコイル 18 b に電流を印加し対物レンズ 11 をラジアル方向にシフトさせる。同時に、コイル 18 b に印加された電流値に対応した電圧が送りモータ 42 に印加され、所定の電圧に達したとき送りモータ 42 が回転することで、ギヤ 43 a、ギヤ 43 b および送りネジ 40 によって決定されるギヤ比に対応した送り量が光学ヘッドに印加され、光学ベース 19 全体を外周方向（ラジアル方向）に駆動する。

#### 【0057】

図 9 は対物レンズ 11 の移動量に応じたコイル 18 b の電流値を示した図である。光磁気記録媒体 13 の偏芯成分を有しながら、対物レンズ 11 が外周側にシフトするに従いコイル 18 b の電流値の DC 成分が増加することとなる。

#### 【0058】

以上のように構成された実施の形態 1 について図 1、図 2、図 3、図 4 および図 5 において以下その動作説明を行う。半導体レーザ 2 より発せられた光は、ホログラム素子 7 により異なる複数の光束に分離される。異なる複数の光束は複合

素子 8 のビームスプリッタ 8 a を透過し、反射ミラー 10 で反射され回折格子 35 に入射する。回折格子 35 により複数の光束に分離されるが、直進光（0 次光）は対物レンズホルダー 12 に固定された対物レンズ 11 により、光磁気記録媒体 13 上に直径 1 ミクロン程度の光スポット 32 として集光される。

#### 【0059】

また複合素子 8 のビームスプリッタ 8 a により反射された光束はレーザモジュール受光素子（図示せず）に入射し半導体レーザ 2 の駆動電流を制御する。

#### 【0060】

光磁気記録媒体 13 からの反射光は、逆の経路をたどり、複合素子 8 のビームスプリッタ 8 a により反射分離されて、折り返しミラー 8 b、偏光分離素子 8 c に入射する。

#### 【0061】

半導体レーザ 2 は、図 1 a) で紙面に平行な偏光方向 (W) に設置されており、入射光は偏光分離素子 8 c により、互いに直交する 2 つの偏光成分の光束に分離され、情報信号受光領域 27 に入射する。P 偏光からなるメインビーム 22 と S 偏光からなるメインビーム 23 の差を演算することにより、差動検出法による光磁気ディスク情報信号の検出が可能となる。さらに、それらの和をとることにより、プレピット信号の検出が可能となる。

#### 【0062】

また光磁気記録媒体 13 からの反射光のうちビームスプリッタ 8 a を透過した光束はホログラム素子 7 により複数の光束に分離されフォーカス誤差信号受光領域 24 とトラッキング誤差信号受光領域 25 および 26 へ集光する。フォーカスサーボはいわゆる SSD 法で行い、トラッキングサーボはいわゆるプッシュプル法で行う。

#### 【0063】

図 2 で示すように光分離手段に対応する回折格子 35 は、光磁気記録媒体 13 で反射された光束のうち反射直進光と光磁気記録媒体 13 の連続溝で回折された ±1 次光とが干渉する 2 つ領域のとなる回折光束領域 32 a および 32 b の光束をそれぞれ回折する構成となっている。回折された 2 つの光束はビームスプリッ

タ 8 a を透過後、ホログラム素子 7 の外側を通過し（光束の一部がホログラム素子 7 で回折される構成としても可）受光素子に対応する受光領域 3 6 a および 3 6 b に入射する。

#### 【0064】

図 10 (a) に示すように、対物レンズ 1 1 のラジアル方向のシフト量が少なくかつ対物レンズ 1 1 と光磁気記録媒体 1 3 のラジアル方向の相対角度誤差（あるいはあらかじめ規定した基準面に対する光磁気記録媒体 1 3 のラジアルチルト）が小さい場合は、回折光束領域 3 2 a および回折光束領域 3 2 b の回折光束領域の光量はほぼ等しく、受光領域 3 6 a および受光領域 3 6 b で受光する光量もほぼ等しくなるように設定されている（図 10 (a) 参照）。

#### 【0065】

この状態から対物レンズ 1 1 がラジアル方向にシフトした場合は、図 10 (b) に示すように回折光束領域 3 2 a の光量が減少し、回折光束領域 3 2 b の光量が増加し、これに伴い受光領域 3 6 a および受光領域 3 6 b の受光量も同様に変化するため、差動アンプ 3 7 a の出力は対物レンズ 1 1 のラジアル方向のシフト量と相関がある。一方、対物レンズ駆動装置 1 3 のコイル 1 8 b の DC 電流値を演算することにより対物レンズ 1 1 のシフト量を検出することが可能となる（内周側か外周側のラジアル方向の移動方向により変化の方向（または符号）は逆になる）。

#### 【0066】

従って、対物レンズ 1 1 のラジアル方向のシフト量による差動アンプ 3 7 a の出力変化成分は、コイル 1 8 b の DC 電流値により演算した対物レンズ 1 1 のシフト量に応じた補正值により補正することで、対物レンズ 1 1 のラジアル方向のシフトによる差動アンプ 3 7 a の変化はキャンセルする事が可能となる。

#### 【0067】

さらに、対物レンズ 1 1 のシフトがほとんどない状態であらかじめ規定した基準面（たとえばターンテーブルの光磁気記録媒体 1 3 の保持面等）に対して光磁気記録媒体 1 3 にラジアル方向のチルトが発生した場合あるいは光磁気記録媒体 1 3 と対物レンズ 1 1 との相対角度変化がある場合は、図 10 c) に示すように

、0次光と±1次光との干渉により、回折光束領域32aの光量が減少し、回折光束領域32bの光量が増加し受光領域36aおよび受光領域36bの受光量も同様に变化する。このとき、差動アンプ37a、37bの変化量は対物レンズ11のラジアル方向のシフト量がないので光磁気記録媒体13のチルトのみによるものである（ラジアルチルトの角度が逆であると受光領域36aおよび受光領域36bの変化も逆になる）。

#### 【0068】

従って、対物レンズ11のラジアル方向のシフトがありかつ光磁気記録媒体13のチルトがある場合は、差動アンプ37bにより差動アンプ37aの出力からコイル18bのDC電流値（電圧値でも可）の値から演算した対物レンズ11のシフト量による補正值を引いた値を用いて演算回路38にて演算することにより、対物レンズ11がラジアル方向へシフトした状態で光磁気記録媒体13にラジアル方向のチルトが発生したとしても光磁気記録媒体13のチルト量を正確に得ることができるばかりか、演算回路38は、このチルトを相殺するためのチルト補正信号を算出し、これを駆動回路39へ送出し、駆動回路39はこれを受けて、コイル18a、18cを駆動することにより光磁気記録媒体13のチルトを制御することが可能となる（図2参照）。

#### 【0069】

このとき、光磁気記録媒体13のチルトおよび対物レンズ11のシフトがない状態での受光領域36a、受光領域36bで受光した光量（シフト&チルトがある時の値でも可）の加算アンプ37c後のトータル信号でチルト量の算出値を割る、またはコイル18bの電流値から算出したシフト量から補正值を演算するときに割る、あるいは差動アンプ37bの出力を差動アンプ37bの出力で割ることにより受光領域36aおよび受光領域36bでの受光量による検出感度の誤差を補正することが可能となる。

#### 【0070】

また、演算回路38により演算生成したラジアル方向のチルト量に応じたチルト補正量を駆動回路39に出力し対物レンズ駆動装置14のコイル18aおよびコイル18cに印加することで対物レンズ11と光磁気記録媒体13との相対角



度を高速に補正することが可能となる。

#### 【0071】

また、タンジェンシャルチルトのみある場合は図10d)に示すような光量分布となるため上下に光束を分割し、それぞれを受光することによりタンジェンシャル方向のチルトを検出することが可能となる。

#### 【0072】

以上のように実施の形態1によれば、対物レンズ11と光磁気記録媒体13との相対角度を、回折格子35で分離した0次光と±1次光との干渉領域光のそれぞれ2つの光量差を演算し、対物レンズ駆動装置14の構成要素でありラジアル方向への駆動力を発生するコイル18bの電流値より演算した対物レンズ11のラジアル方向の移動量による補正值により、相対角度を補正することで対物レンズ11に対する光磁気記録媒体13の相対角度を高精度に検出する事が可能となるため、対物レンズ11のラジアル方向への移動量に起因する再生信号劣化およびサーボ信号劣化を大幅に改善することができ、光学ヘッドおよびディスク記録再生装置における記録および再生性能の大幅な向上を実現できる。

#### 【0073】

また、演算した相対角度に応じた電流値をコイル18aおよびコイル18cに印加することで(18aと18cとの電流値を変化させフォーカス方向への駆動力を変化させることでラジアル方向のチルトが発生し)リアルタイムでかつ高速に対物レンズ11に対する光磁気記録媒体13の相対角度誤差を補正することができ高精度な光学ヘッドのチルト検出装置およびチルト補正装置を実現することができる。

#### 【0074】

さらに、チルト検出用として専用の別光源を必要としないため光学ヘッドおよびディスク記録再生装置の小型・薄型化と低コスト化も実現することができる。

#### 【0075】

なお、実施の形態1では、対物レンズ11のラジアル方向の移動量に対応するラジアル方向位置信号をコイル18bのDC電流値より演算したが、図11に示すようにプッシュプル信号における±1次光の影響が少ない光束領域48a、光

東領域 48b の光束をそれぞれ受光する受光領域 36e および受光領域 36f の差動アンプ 49 後の出力より演算した値としてもよいし、プッシュプル信号のオフセット値を用いてもよい。

【0076】

また、実施の形態 1 では、回折格子 35 は対物レンズ 11 と一体となってラジアル方向に移動するとしたが、対物レンズ 11 と半導体レーザ 2 との間でかつ対物レンズ 11 と一体でなくてもよい。さらに、コリメートレンズを有するいわゆる無限系の光学構成の場合はコリメートレンズと一体としても良いし、対物レンズ 11 と半導体レーザ 2 との間でかつ対物レンズ 11 と一体構成でなくてもよい。

【0077】

また、実施の形態 1 では、情報記録媒体は光磁気記録媒体 11 としたが相変化メディアあるいはプレピットを有した ROM ディスクでもよいことは言うまでもない。

【0078】

さらに、実施の形態 1 ではチルト検出用としてビームスプリッタ 8a を透過した光束を使用する構成としたが、ビームスプリッタ 8a および折り返しミラー 8b で反射された光束を用いても問題ないことは言うまでもない。

【0079】

(実施の形態 2)

つぎに実施の形態 2 について図 12 を参照しながら説明する。

【0080】

本実施の形態が実施の形態 1 と相違する点は、図 12 に示すように光分離手段に対応する回折格子 35 の分割を、光磁気記録媒体 13 からの反射光の反射直進光と光磁気記録媒体 13 の情報トラックによる ±1 次回折光との略干渉領域であり、かつ反射直進光の略中心を通過するラジアル方向およびタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した 4 つ領域の光束 51a ~ 51d にそれぞれ分離し、多分割光検出器 3 上の 4 つの受光領域を 52a ~ 52d とし、光束 51a ~ 51d のそれぞれに対応する受光領域 52a ~ 52d で受光するようにして、差動ア

ンプ37a～差動アンプ37eの出力により、光磁気記録媒体13と対物レンズ11とのラジアル方向およびタンジェンシャル方向の相対角度を共に検出することが可能となる。

#### 【0081】

タンジェンシャル方向のチルトが発生すると、例えば図10d)に示すように図10(a)の回折格子35上に形成される0次光と±1次光との干渉パターンはチルトがない場合のそれに比して紙面上下方向にずれたものとなる(図10(d)では紙面上方向にずれた干渉パターンを示している。))。

#### 【0082】

また、ラジアル方向のチルト量は、対物レンズ11のラジアル方向の移動量にて補正した差動アンプ37bの出力を用いることによりラジアル方向のチルト量の検出精度をより一層上げることが可能となる。このとき対物レンズ11のラジアル方向移動量はコイル18bのDC電流値あるいは図11の受光領域48aおよび受光領域48bの差動アンプ49の出力より演算した値を用いても構わない。

#### 【0083】

この構成により、タンジェンシャル方向およびラジアル方向のチルト量を高精度かつリアルタイムに検出することが可能となり、より一層高精度な記録再生が可能となり、記録および再生の各種マージン(サーボマージン、RF検出マージン、記録パワーマージン)の大幅な向上が可能となる。

#### 【0084】

(実施の形態3)

つぎに第3の実施の形態について図13を参照しながら説明する。

#### 【0085】

本実施の形態が、実施の形態1および実施の形態2と相違する点は、光磁気記録媒体13を記録状態により反射率が変化するいわゆる相変化メディア55とし、チルト検出用の光束分離手段として回折格子35ではなく、 $\lambda/4$ 板56と偏光ホログラム57を光束分離手段としたことを特徴とする。

#### 【0086】

$\lambda/4$ 板56は対物レンズ11と半導体レーザ2との間に位置し、偏光ホログラム57は $\lambda/4$ 板56と半導体レーザ2との間に位置することとなる。半導体レーザ2の偏光方向は紙面に平行な方向(図中W)であり、往きの光束は $\lambda/4$ 板56を透過後は円偏光となり相変化メディア55で反射された復路の光束の偏光方向は $\lambda/4$ 板56を透過後は紙面に直角の方向(図中G)となり、G方向の偏光成分のみに回折効果を有する偏光ホログラム57により複数の光束に分割する構成としている。

#### 【0087】

この構成により、半導体レーザ2から相変化メディア55への光束の経路である往きの光束が回折されることが無く、相変化メディア55で反射され、 $\lambda/4$ 板56を透過し偏光ホログラム57に入射する復路の光束のみ回折されるため、往きの光束のロスが少ない、光利用効率に優れたチルト検出装置を実現することが可能となる。

#### 【0088】

なお、半導体レーザ2の偏光方向はW(紙面に平行)としたが、G(紙面に垂直)としてもよい。但し、偏光ホログラム57がホログラム効果を発揮する偏光方向と一致させることが必要であることは言うまでもない。

#### 【0089】

また、56は $\lambda/4$ 板としたが $(5/4)\lambda$ 板としてもよい。

#### 【0090】

一方、本構成にて偏光分離素子8cを取り除いた構成としてもチルト検出には影響ないことは言うまでもない。

#### 【0091】

さらに実施の形態3では情報記録媒体は相変化メディアとしたが光磁気メディアあるいはプレピットを有するROMディスクでもよい。

#### 【0092】

(実施の形態4)

つぎに実施の形態4について図14を参照しながら説明する。

#### 【0093】

図14において、2は半導体レーザ、19は光学ベース、50はコリメートレンズ、10は反射ミラー、11は対物レンズ、14は対物レンズ駆動装置（図示せず）、58は対物レンズの有効光束径（入射光束径）59はコリメートレンズ50の有効光束径（入射光束径）、60は光束分岐ミラー、61は受光素子であり、受光素子61は2分割の受光領域61a、61bを有する。また、62は光ディスク、63は受光領域61a、61bから検出される各信号を差動演算器により演算出力された差動出力である。

#### 【0094】

半導体レーザ2、対物レンズ駆動装置14、光束分岐ミラー60および受光素子61は光学ベース19に保持され、コリメートレンズ50の有効光束径59と対物レンズ11の有効光束径58は、以下の関係となる。

#### 【0095】

コリメートレンズ50の有効光束径59＝対物レンズ11の有効光束径58＋対物レンズ11のラジアル方向のシフト量

半導体レーザ2から出射する発散光の内、コリメートレンズ50の有効光束径59の略外側の光束となる有効径外光束59aの一部を光束分岐ミラー60にて光ディスク62上に反射する。光束分岐ミラー60は光学ベース19の一部にアルミ反射膜、誘電体膜等の光学反射膜を塗布または蒸着することにより精度良く構成されている。光束分岐ミラー60によって反射されかつ光ディスク62によって反射された光束は受光素子61の受光領域61a、61bに入射する。このとき受光素子61はラジアル方向に2分割され光ディスク62とあらかじめ規定した基準面（たとえばターンテーブルの光ディスク保持部あるいは光学ベース19の一部）とのラジアル方向の相対チルト量が略0度のとき差動出力63の出力が略0になるように設定されている。

#### 【0096】

本実施の形態が、実施の形態3と相違する点は、光ディスク62のラジアル方向のチルト検出としてコリメートレンズ50の有効光束径59の外側の光束となる有効径外光束59aを使用することにより、さらに光利用効率の高い（光量のロスが少ない）チルト検出装置を実現することが可能となる。

## 【0097】

なお、実施の形態4において光束分岐ミラー60は光学ベース19の一部に反射膜を塗布又は蒸着する構成としたが、図15a)に示すようにガラス等を材料とし反射面に誘電体膜等を蒸着した反射ミラー60aを光学ベース19に接着する構成または光学ベース19と一体成形する構成としても問題ない。また、図15b)に示すようにコリメートレンズ50の外形の一部かつ有効光束径59の外側の一部に光束反射部64を設け光ディスク62および受光素子61に光束を導く方式としてもよい。このときコリメートレンズ50の光束反射部64の反射面の調整は光軸に対して回転調整となる。

## 【0098】

(実施の形態5)

つぎに実施の形態5について図15c)を参照しながら説明する。

## 【0099】

本実施の形態が、実施の形態3および実施の形態4と相違する点は、コリメートレンズ50がない、いわゆる有限光学系という点である。

## 【0100】

このとき光束分岐ミラー60は、対物レンズ11の有効光束径59の外側の光束を反射する構成となっており、かつ光学ベース19の一部にアルミ反射膜、誘電体膜等の光学反射膜を塗布または蒸着することにより精度良く構成されている。

## 【0101】

この構成によりコリメートレンズ50が無い有限光学構成のため、チルト検出装置を有した小型・高効率の光学ヘッドが実現可能となり、かつ小型・薄型・低消費電力のディスク記録再生装置を実現できる。

## 【0102】

また、図16に示すように受光素子61の受光領域をラジアル方向、タンジェンシャル方向に分割した4分割の受光領域61a～61dとすることによりラジアルチルトおよびタンジェンシャル方向のチルトを精度よく検出することが可能となる。

## 【0103】

例えば、ラジアルチルトがなく、かつタンジェンシャルチルトがない場合には受光領域 61a～61d にはそれぞれ等しい量の光束が入射される（図 16a））。

## 【0104】

また、ラジアルチルトがあり、かつタンジェンシャルチルトがない場合には受光領域 61a、61c に入射する光束の量と受光領域 61b、61d に入射する光束の量に差が生じる（図 16b））。

## 【0105】

また、ラジアルチルトがなく、かつタンジェンシャルチルトがある場合には受光領域 61c、61d に入射する光束の量と受光領域 61a、61b に入射する光束の量に差が生じる（図 16c））。

## 【0106】

図 16 の例では、受光領域 61a、61c で受光される光量の和と受光領域 61b、61d で受光される光量の和との差分をとり、これをラジアルチルトとする、とともに受光領域 61a、61b で受光される光量の和と受光領域 61c、61d で受光される光量の和との差分をとり、これをタンジェンシャルチルトとするものである。

## 【0107】

（実施の形態 6）

つぎに実施の形態 6 について図 17 を参照しながら説明する。

## 【0108】

図 17a) において、2 は半導体レーザ、50 はコリメートレンズ、12 は底部に光束反射面 64 を有した対物レンズホルダー、75 は多分割光検出器 3 上に構成された受光領域であり、受光領域 75 はラジアル方向に 2 分割された受光領域 75a、75b を有する。76 は受光領域 75a および受光領域 75b より出力される信号を差動演算器により演算出力された差動出力であり、64 は対物レンズホルダー 12 の底面に形成され光束反射膜が塗布または蒸着されたは光束反射面である。

## 【0109】

本実施の形態が、実施の形態1～実施の形態5と相違する点は、光束反射面64により反射された光束は受光領域75a、75bに入射する。対物レンズ11のラジアル方向のシフト量が略0 $\mu$ mの状態および光ディスク62のあらかじめ規定した基準（たとえばターンテーブルの光ディスク62の保持面あるいは光学ベース19の基準面など）に対するラジアルチルト量が略0degのとき差動出力76が略0mVとなる。

## 【0110】

光ディスク62にラジアルチルトが発生した場合は、差動出力76の出力が変化することによりラジアルチルトが検出可能となる。

## 【0111】

尚、実施の形態6では受光領域75は2ヶ所としたが1ヶ所でも問題ない。また実施の形態6ではコリメートレンズ50を有する無限光学系としたが有限光学系としても問題ない。さらに、光束反射面64として、図17（b）に示すように対物レンズ11のコバ部分に形成され光束反射膜が塗布または蒸着されたは光束反射部64aおよび64bを有する構成としても問題ない。

## 【0112】

さらに、図17（c）に示すように、光束反射面として4つの光束反射部64a～64dを設け、レンズホルダー12に光束反射アパーチャ65を設け、受光領域を4分割することによりラジアル方向およびタンジェンシャル方向のチルトを検出することも可能となる。

## 【0113】

また、対物レンズ11のラジアル方向の移動量により差動出力76の変化量を補正することで、対物レンズ11がラジアル方向へシフトした状態でチルトが発生しても、より一層高精度に光ディスク62のラジアルチルトを精度良く検出することが可能となる。この構成により、部品点数も少なくかつ単純な構成で光ディスク62のチルトを実現することができ、低コストのチルト検出装置を実現することができる。

## 【0114】



## (実施の形態7)

つぎに実施の形態7について図18、図19、図20および図21を参照しながら説明する。本実施の形態が、実施の形態1～実施の形態6と相違する点は、対物レンズ駆動装置13にあらかじめ規定された形状の電圧（電流）パターン68となる駆動波形パターンを印加し対物レンズ11をフォーカス方向に駆動する電圧制御手段67と、電圧制御手段67により対物レンズ駆動装置13に印加した駆動電圧（電流）パターン68に対するフォーカス信号受光領域24で検出したいわゆるフォーカス誤差信号（S字信号）とを演算する演算処理回路装置69を設けた点である。このとき、コイル18aおよびコイル18cには電圧（電流）パターン68は同一の波形を出力することとなる。

## 【0115】

演算処理回路装置69により、フォーカス誤差信号の振幅Tの略1/2のポイントの電圧値T/2を演算するとともに、電圧（電流）パターン68のGND（あるいは基準電圧値）からの電圧値と対物レンズ駆動装置13による対物レンズ11のフォーカス方向への電圧感度（ $\mu\text{m}/\text{V}$ 、 $\mu\text{m}/\text{A}$ ）より対物レンズ11の基準に対するフォーカス方向の位置Dを演算し、さらにT/2のポイントとなるDを演算・検出することで、基準位置（ターンテーブルのディスク保持面等）に対する光磁気記録媒体13の情報記録面の高さを検出することが可能となる。さらに、送りネジ40、副軸41、送りモータ42、ギヤ43a、43b、ナット板44、軸受け45、メカベース46を有する光学ヘッド送り装置を用いて光学ヘッドをラジアル方向に移動させながら先程のラジアル方向位置とは異なる（複数でもよい）ラジアル方向位置において、上述の処理と同様の処理を行い、光磁気記録媒体13の情報記録面の高さDを検出することで基準位置（基準面）に対する光磁気記録媒体13のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに光磁気記録媒体13に対する対物レンズ11の相対角度変化、光磁気記録媒体13のチルト量・そり量または断面形状を演算することが可能となる。

## 【0116】

なお光磁気記録媒体13に傾きがない場合には、光磁気記録媒体13の情報記録面の高さDは、ラジアル方向の位置に関係なく、一定の値が検出される。

## 【0117】

さらに、演算した値をメモリ70で記憶し、任意の対物レンズ11のラジアル方向位置において対物レンズ11と光磁気記録媒体13の相対角度変化に応じた電流量（電圧量）をコイル18aおよびコイル18cに印加することで、対物レンズ11と光磁気記録媒体13の相対角度変化を補正することが可能となり、いわゆる学習制御により高速にチルト検出およびチルト補正を実現する事が可能となる。

## 【0118】

従って実施の形態7では、フォーカスサーボおよびトラッキングサーボをかけることなく、光磁気記録媒体13のあらかじめ規定した基準面（ターンテーブルの光磁気記録媒体13の保持部あるいは光学ベース19の基準面など）に対するラジアル方向のチルト量あるいは光磁気記録媒体13のそり量または断面形状を高速に検出することが可能となり、より高性能なディスク記録再生装置を実現できる。また、チルト検出用の光学ヘッド上の構成部品を必要としないため、小型、薄型、低コストのディスク記録再生装置を実現できる。

## 【0119】

なお、実施の形態7において基準位置（基準面）はターンテーブルの光磁気記録媒体13の保持部としたが光学ベース19の基準面あるいはあらかじめ規定した場所、またはシャフト等、あらかじめ設定した場所ならどこでもよい。

## 【0120】

また、電圧（電流）パターン68は三角波としたが、sin波、台形波などあらかじめ規定した形状であれば問題ない（図18参照）。

## 【0121】

さらに、実施の形態7において、ラジアル方向における検出位置は1カ所以上であれば何カ所でもよい。また光磁気記録媒体の内周側あるいは外周側どちらから行っても問題ないことは言うまでもない。

## 【0122】

また、本実施の形態において、S字信号の発生は情報記録面の1カ所のみとしたが、図22に示すように光磁気記録媒体13の表面反射によるS字信号の発生

(図22の高さA参照)あるいは相変化メディアのように2層構造となっている場合の複数の情報面による複数のS字信号の発生(図22高さB、高さC参照)がある。このとき、チルトを測定したい情報記録媒体の情報面の特定は、S字信号の振幅あるいは駆動波形の形状と順次発生するS字信号の順番あるいは反射率等から特定できることは言うまでもない。

#### 【0123】

(実施の形態8)

つぎに実施の形態8について図23を参照しながら説明する。

#### 【0124】

実施の形態1～実施の形態7との相違点は、回折格子35を透過後の複数の光束により光磁気記録媒体13上に複数の光スポット32、77a、77bを形成する点である。77aおよび77bは光磁気記録媒体13のチルト検出用の光スポットであり、情報トラックに対して規定の角度に設定される。このときの光スポットの角度調整は、回折格子35を回転させても良いが、図8a)に示すように対物レンズ駆動装置14を対物レンズ11の光軸を中心として外部治具(図示せず)により回転させる方法としてもよい。

#### 【0125】

光磁気記録媒体13で反射されたチルト検出用の光スポット77a、77bの光束は逆の光路をたどり、多分割光検出器3上の受光領域78a、78b(図示せず)に入射する。

#### 【0126】

この時、受光領域78a、78bで検出される2つの信号の振幅あるいはDC値を比較することにより光磁気記録媒体13のラジアル方向チルトを検出する事が可能となる。

#### 【0127】

光磁気記録媒体13の情報トラックと、チルト検出用の光スポット77a、77bとの角度関係を図23b)、図23c)に示す。このとき回折格子35の調整角度 $\theta$ は0度から90度の範囲で任意の位置でよいが、チルトが0度の状態で光スポット77aおよび77bの出力の差がない位置に光スポット77aおよび

77bを配置する必要がある（情報記録媒体のトラック間隔により異なる）。

【0128】

この構成により $\theta$ を0度とした場合は、図23（b）に示すように異なるトラック（この例では隣り合うグループ（隣り合うランドでも良い））上にそれぞれ光スポット77a、77bが位置するように構成すれば、ラジアル方向のみのチルト検出が可能となる。

【0129】

また、 $\theta$ を90度とした場合は、図23c）に示すように同一トラック上に光スポット77a、77bが位置するように構成すれば、タンジェンシャル方向のみのチルト検出が可能となる。またその間の調整位置とした場合はタンジェンシャルおよびラジアル方向のチルト検出が可能となる。この構成により、情報記録媒体のトラックピッチに応じたチルト検出を簡単な構成で実現することが可能となり、小型・低コストのチルト検出装置とディスク記録再生装置を実現できる。

【0130】

なお、実施の形態8において情報記録媒体は光磁気記録媒体13としたが相変化メディアあるいはプレピットを有したROMディスクとしても問題ない。

【0131】

また、光スポットの非点収差によりスポットの楕円方向が異なり、検出光量のウォブル等の信号の変調度が変わることは言うまでもない。

【0132】

【発明の効果】

即ち、本発明の第1の構成にかかる光学ヘッドは、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置し前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束のうち前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度変化および前記対物レンズの前記情報記録媒体のラジアル方向へのシフトにより光量が変わる領域を含む複数の光束をそれぞれ回折する光束分離手段と、前記対物レンズをラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記情報記録媒体で反射

され前記光束分離手段で分離された光束を受光し電気信号に変換する受光素子と、前記受光素子で検出した電気信号により前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を演算する演算回路とを備え、前記情報記録媒体に対する前記対物レンズのラジアル方向へのシフト量に対応するラジアル方向位置信号に応じて前記相対角度を補正することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度あるいはあらかじめ規定した基準面に対する前記情報記録媒体のチルト量を検出するので、情報記録媒体のチルトを検出する光源は情報記録媒体の情報を検出する半導体レーザと共通化することができるため、チルト検出用に新たな光源を必要としないため光学ヘッドの小型、薄型、低コスト化が可能となり小型、薄型、低コストのディスク記録再生装置を実現することが出来る。

#### 【0133】

また、半導体レーザを用いることにより、光束の広がり角及び発光点位置の精度が大幅に向上するためチルト量に対する検出信号の検出感度の誤差が少なくなり高精度のチルト検出装置を実現できる。

#### 【0134】

さらに、対物レンズのラジアル方向のシフトに伴い発生するチルト量の検出誤差を、対物レンズのラジアル方向位置信号を用いて補正するためラジアル方向のチルト量を高精度に検出することが可能となり、高性能かつ低消費電力なディスク記録再生装置を実現することができる。また、記録または再生中にリアルタイムにラジアル方向のチルト量が検出可能であり、高速且つより高性能なチルト検出およびチルト補正が可能となる。

#### 【0135】

また、前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域の光束の一部をそれぞれ回折することを特徴とすることにより、前記情報記録媒体のラジアルチルト量および前記対物レンズのラジアル方向へのシフト量を感度良く検出する事が可能となり、高精度のチルト検出が可能となる。

#### 【0136】

また、前記光束分離手段は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前

記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域であり、かつ前記反射直進光の略中心を通過するラジアル方向およびタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した4つ領域の光束にそれぞれ分離することを特徴とすることにより、前記情報記録媒体のラジアル方向およびタンジェンシャル方向のチルトを精度良く検出することが可能となる。

#### 【0137】

また、前記光束分離手段は樹脂またはガラスで形成されたホログラムまたは回折格子であることを特徴とすることにより、光学ヘッドの構成部品を低減することが可能となり、光学ヘッドの低コスト化が可能となる。

#### 【0138】

また、前記光束分離手段は、 $\lambda/4$ 板と、前記 $\lambda/4$ 板と前記半導体レーザとの間に位置しあらかじめ設定された偏光成分の光束のみ回折効果を有する偏光ホログラムとを備え、前記受光素子は前記偏光ホログラムにより回折された光束を受光することを特徴とすることにより、前記情報媒体からの反射光束のみ回折することが可能となるため、光利用効率を向上させることが可能となる。

#### 【0139】

また、前記光束分離手段は、前記対物レンズと一体に構成されフォーカス方向およびラジアル方向に移動することを特徴とすることにより、対物レンズがラジアル方向に移動した場合でも前記光束分離手段に入射する光束の強度分布は大きく変化しないため、高精度のチルト検出が可能となる。

#### 【0140】

また、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザからの光束を反射する光束反射手段と、前記光束反射手段で反射された光束を受光する受光領域を有した受光素子と、演算装置と、前記演算装置により前記受光素子で検出した電気信号と前記対物レンズのラジアル方向のシフト量に対応するラジアル方向位置信号を用いて演算生成することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴

とすることにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を少ない部品点数簡で構成することが可能となるとともに、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度の検出精度において、対物レンズのラジアル方向の移動による相対角度の変化量を補正する事が可能となるため、相対角度の検出精度を大幅に向上させることが可能となる。

#### 【0141】

また、前記ラジアル方向位置信号は、前記対物レンズ駆動装置のラジアル方向の印加電流より演算したことを特徴とすることにより、構成要素を増やすことなく容易に対物レンズのラジアル方向のシフト量を検出することが可能となる。

#### 【0142】

また、ラジアル方向位置信号は、前記情報記録媒体からの反射光の反射直進光と前記情報記録媒体の情報トラックによる±1次回折光との略干渉領域外の光束であって、かつ前記反射直進光の略中心を通過するタンジェンシャル方向の分割領域を境に分割した少なくとも2つ領域の光量を演算し生成することを特徴とすることにより、精度良く対物レンズのラジアル方向のシフト量を検出することが可能となる。

#### 【0143】

また、本発明の第2の構成にかかる光学ヘッドは、発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置を保持する光学ベースと、前記光学ベースと一体に構成されかつ前記対物レンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光学ベースに保持され前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する2分割以上の受光部を有する受光素子とを有し、前記受光素子の受光量を演算することにより、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出するので、情報記録媒体のチルトを検出する光源は情報記録媒体の情報を検出する半導体レーザと共通化する事ができ、チルト検出用に新たな光源を必要としないため光学ヘッドの小型、薄型、低コスト化が

可能となり小型、薄型、低コストのディスク記録再生装置を実現することが出来る。

#### 【0144】

また、対物レンズの有効光束径外の光束の一部を用いてチルト検出を行うため、低消費電力化をはかることが可能となる。さらに、対物レンズのラジアル方向のシフトに伴い発生するチルト量の検出誤差を、対物レンズのラジアル方向位置信号を用いて補正するためラジアル方向のチルト量を高精度に検出することが可能となり、高性能かつ低消費電力なディスク記録再生装置を実現することができる。また、発光点および広がり角がLEDに比べて比較的バラツキの少ない半導体レーザを用いるため受光素子で検出する検出光量およびチルトの変化量と検出光量との比となる検出感度のバラツキも少なくなるため、高精度のチルト検出装置を実現する事が可能となる。

#### 【0145】

また、前記光学ベースは金属または樹脂を材料として成形され、前記光束反射部は前記光学ベースと一体に成形されるとともにかつ前記光束反射部に光反射膜を有することを特徴とすることにより、光束反射部を精度良くかつ容易に光学ベース上に構成する事が可能となる。

#### 【0146】

また、発散光を出射する半導体レーザと、前記半導体レーザからの発散光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記半導体レーザと前記対物レンズの間に位置するコリメートレンズと、前記対物レンズまたは前記コリメートレンズに入射する略有効光束径外の一部の光束を前記情報記録媒体上に反射する光束反射部と、前記光束反射部によって反射されかつ前記情報記録媒体で反射された光束を受光する2分割以上の受光部を有する受光素子と、前記半導体レーザと前記対物レンズ駆動装置と前記光束反射部と前記受光素子とを保持する光学ベースとを有し、前記受光素子の受光量を演算することで、前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度を検出することを特徴とすることにより、コリメートレンズ上に光束反射部を形成できるため低コストおよび容



易かつ高精度に情報記録媒体と対物レンズの相対角度を検出することが可能となる。

#### 【0147】

また、本発明の第3の構成にかかる光学ヘッドは、半導体レーザと、前記半導体レーザからの光束を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記情報記録媒体を保持するターンテーブルと、前記対物レンズを前記情報記録媒体のラジアル方向およびフォーカス方向に駆動する対物レンズ駆動装置と、前記対物レンズ駆動装置に電圧を印加し前記対物レンズをフォーカス方向に駆動する電圧制御手段と、前記情報記録媒体で反射された光束が入射するフォーカスエラー信号発生手段と、前記フォーカスエラー信号発生手段を透過した光束を受光しフォーカスエラー信号を生成する受光素子と演算装置とを有し、前記電圧制御手段により前記対物レンズ駆動装置に印加した駆動信号と、前記受光素子より得られるフォーカスエラー信号を用いて前記演算装置により前記駆動信号に対する前記フォーカスエラー信号を演算することであらかじめ規定した基準位置に対する前記情報記録媒体のフォーカス方向の相対位置を検出するとともに前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度、前記情報記録媒体のチルト量、そり量または断面形状を演算するので、フォーカスサーボまたはトラッキングサーボをかけない状態で、情報記録媒体の信号記録面（光束反射面）の基準位置（ターンテーブルの情報記録媒体の保持面）に対する高さ情報を検出することができ、情報記録媒体と対物レンズとのラジアル方向の相対角度変化、あるいはあらかじめ規定された基準面に対する情報記録媒体のラジアル方向のチルト量、そり量を高速に検出することが可能となる。

#### 【0148】

また、ラジアル方向のチルト量の検出は記録又は再生中にリアルタイムには実施出来ないが、チルト検出用として光源、受光素子および反射ミラーなどの構成部品が一切不要なため、光学ヘッドのさらなる小型・薄型化が可能であるとともにチルト検出装置としての組立工数も不要なため大幅な低コスト化も実現可能となる。

#### 【0149】

さらに、情報記録媒体のチルト量、そり量または形状を検出し、対物レンズのラジアル方向位置によりチルトの補正の学習制御を行うことにより、高速にチルト補正を行う事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドの構成を説明するための図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドのチルト検出装置の構成を示した分解斜視図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドの分解斜視図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドの受発光素子を説明するための図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドと光学ヘッド送り装置の動作の関連を示した図

【図 6】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドのフォーカスサーボの構成を示した図

【図 7】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドのトラッキングサーボの構成を示した図

【図 8】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドの調整方法を示した図

【図 9】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドのラジアル方向移動時の動作を示した図

【図 10】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドの回折格子上の光束分布を示した図

【図 11】

本発明の実施の形態 1 に係る光学ヘッドのチルト検出装置の構成を示した分解斜視図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 2 に係る光学ヘッドのチルト検出装置の構成を示した分解斜視図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 3 に係る光学ヘッドの光路図を示した図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 4 に係る光学ヘッドのチルト検出装置の構成を示した図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 5 に係る光学ヘッドのチルト検出装置の構成を示した図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 5 に係る受光素子の分割パターンを図

【図 1 7】

本発明の実施の形態 6 に係るチルト検出装置の構成を示した図

【図 1 8】

本発明の実施の形態 7 に係るチルト検出装置の駆動波形パターンを示した図

【図 1 9】

本発明の実施の形態 7 に係るチルト検出装置の動作フローを示した図

【図 2 0】

本発明の実施の形態 7 に係るチルト検出装置の S 字信号と駆動波形パターンを示した図

【図 2 1】

本発明の実施の形態 7 に係るチルト検出装置の S 字信号と駆動波形パターンを示した図

【図 2 2】

本発明の実施の形態 7 に係るチルト検出装置の S 字信号と駆動波形パターンを示した図

【図 2 3】

本発明の実施の形態 8 に係る光学ヘッドの光路図を示した図

【図 24】

従来の光学ヘッドのチルト検出装置の動作の関連を示した図

【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 半導体レーザ
- 3 多分割光検出器
- 4 放熱プレート
- 5 端子
- 6 樹脂パッケージ
- 7 ホログラム素子 (回折格子)
- 8 複合素子
  - 8 a ビームスプリッタ
  - 8 b 折り返しミラー
  - 8 c 偏光分離素子
- 9 集積ユニット
- 10 反射ミラー
- 11 対物レンズ、
- 12 対物レンズホルダー
- 13 光磁気記録媒体
- 14 対物レンズ駆動装置
- 15 ベース
- 16 サスペンション
- 17 磁気回路
- 18 a, 18 b, 18 c コイル
- 19 光学ベース
- 20 フォーカス誤差信号検出用の光スポット
- 21 トラッキング誤差信号検出用の光スポット
- 22 メインビーム (P 偏光)

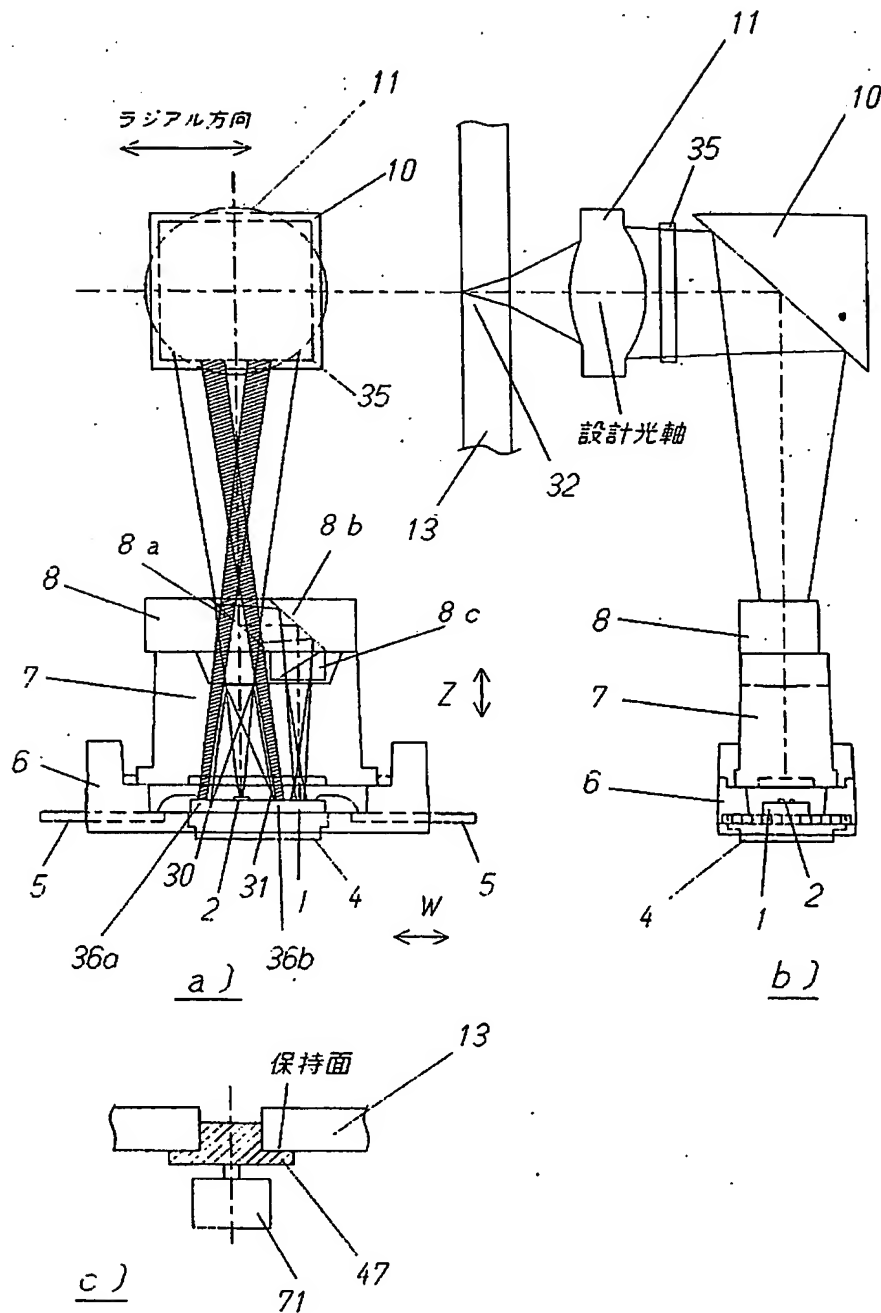
- 23 メインビーム (S偏光)
- 24 フォーカス誤差信号受光領域
- 25, 26 トラッキング誤差信号受光領域
- 27 情報信号受光領域
- 28 減算器
- 29 加算器
- 30, 31 フォーカス誤差信号検出用の光スポットの焦点
- 32 光スポット
  - 32a 回折光束領域
  - 32b 回折光束領域
- 33 カバー
- 34 接着剤
- 35 回折格子 (ホログラム素子)
- 36a, 36b 受光領域
- 36e, 36f 受光領域
- 37a, 37b 差動アンプ
- 37c 加算アンプ
- 38 演算回路
- 39 駆動回路
- 40 送りネジ
- 41 副軸
- 42 送りモータ
- 43a, 43b ギヤ
- 44 ナット板
- 45 軸受け
- 46 メカベース
- 47 ターンテーブル
- 48a, 48b 光束領域
- 49 差動アンプ

- 50 コリメートレンズ
- 51 a, 51 b, 51 c, 51 d 光束
- 52 a, 52 b, 52 c, 52 d 受光領域
- 55 相変化メディア
- 56  $4/\lambda$  板
- 57 偏光ホログラム
- 58 有効光束径 (入射光束径)
- 59 有効光束径 (入射光束径)
- 59 a 有効径外光束
- 60 光束分岐ミラー
- 60 a 反射ミラー
- 61 受光素子
- 61 a, 61 b, 61 c, 61 d 受光領域
- 62 光ディスク
- 63 差動出力
- 64 光束反射面
- 64 a, 64 b, 64 c, 64 d 光束反射部
- 65 光束反射アパーチャ
- 67 電圧制御手段
- 68 電圧 (電流) パターン
- 69 演算処理回路装置
- 70 メモリ
- 75 受光領域
- 75 a, 75 b 受光領域
- 76 差動出力
- 77 a, 77 b 光スポット
- 78 a, 78 b 受光領域
- 80 光ディスク
- 81 光学ヘッド

- 82 受光素子
- 83 差動アンプ
- 84 LED
- 85 a, 85 b 光検出器
- 86 キャリア
- 87 駆動ギヤ
- 88 DCモータ
- 89 チルト支点

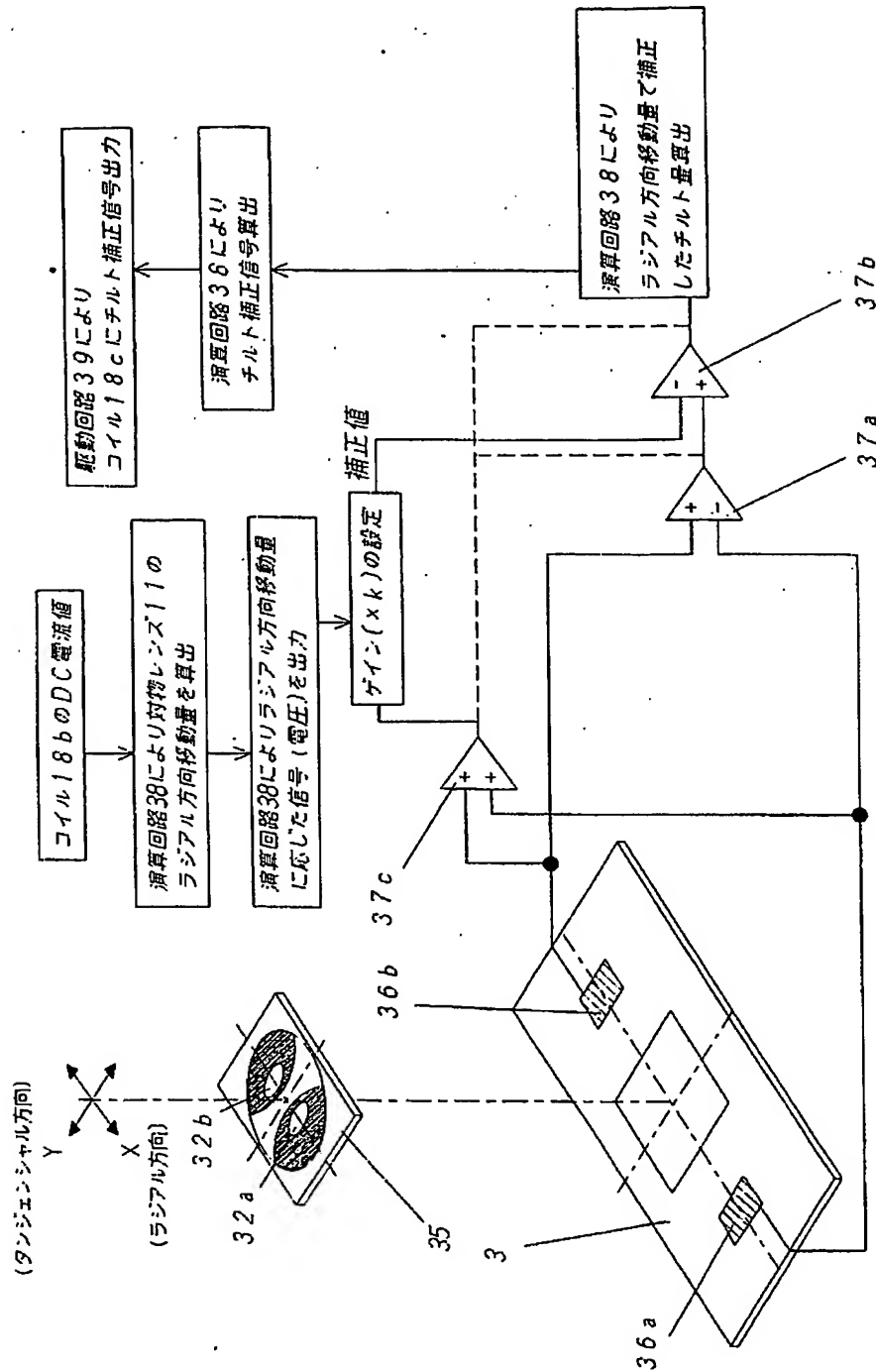
【書類名】 図面

【図 1】

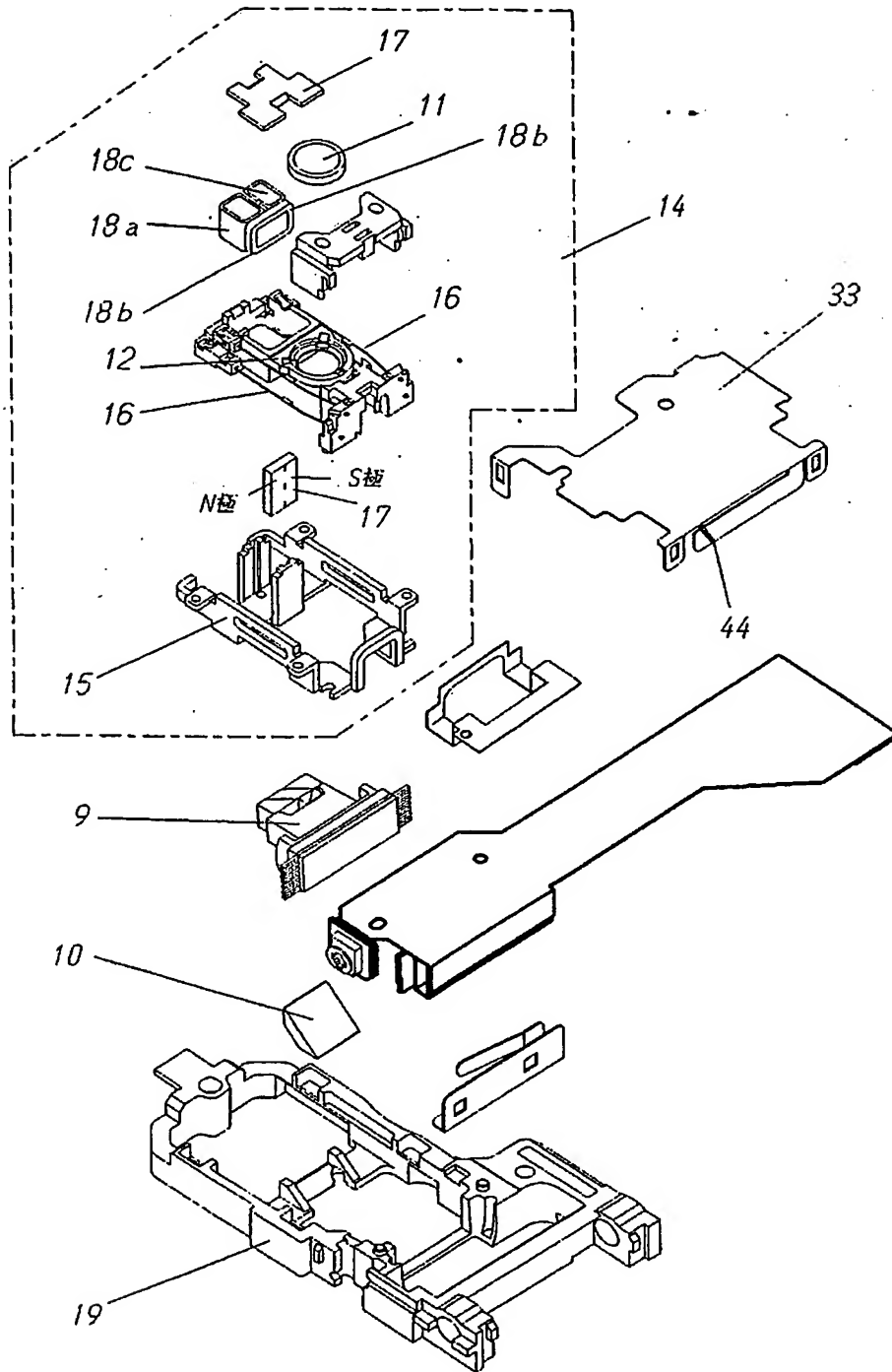




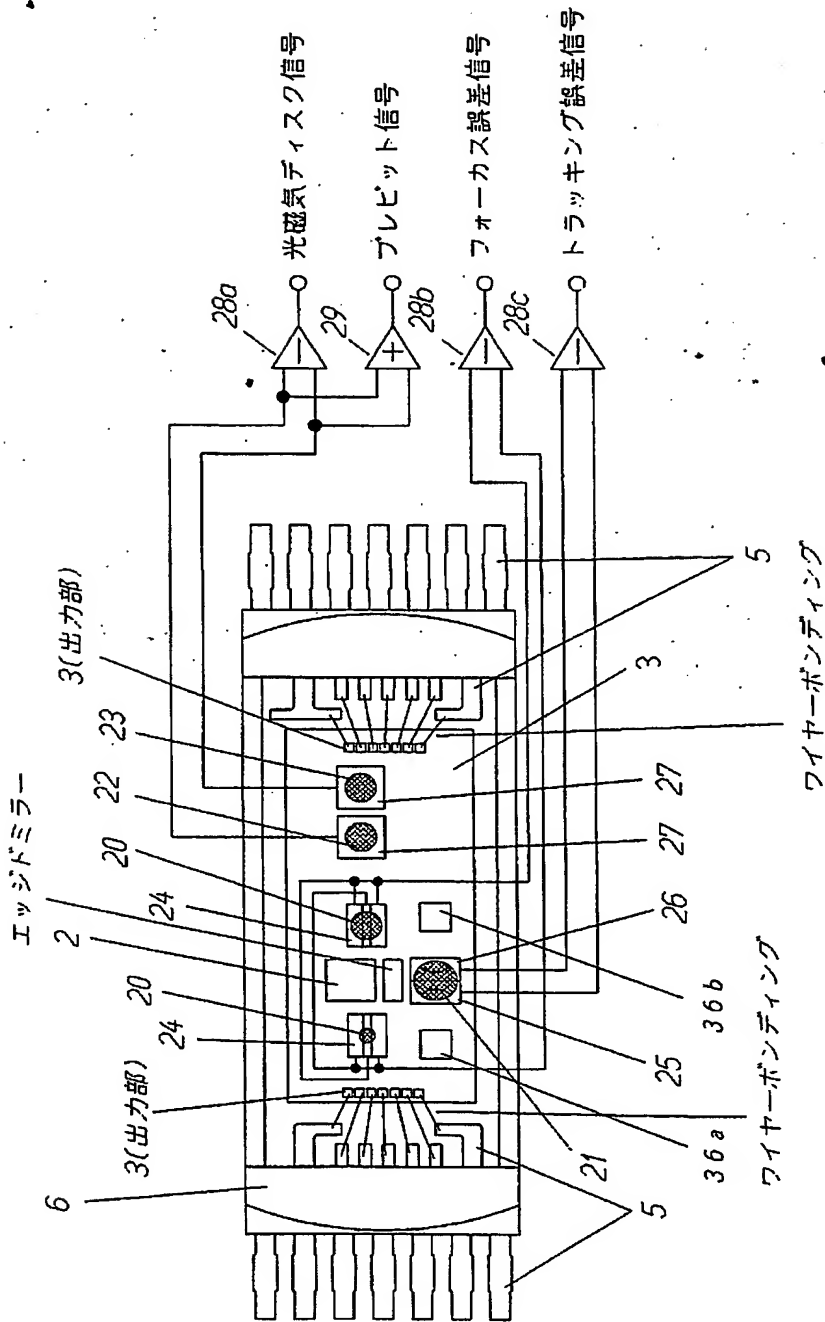
【図 2】



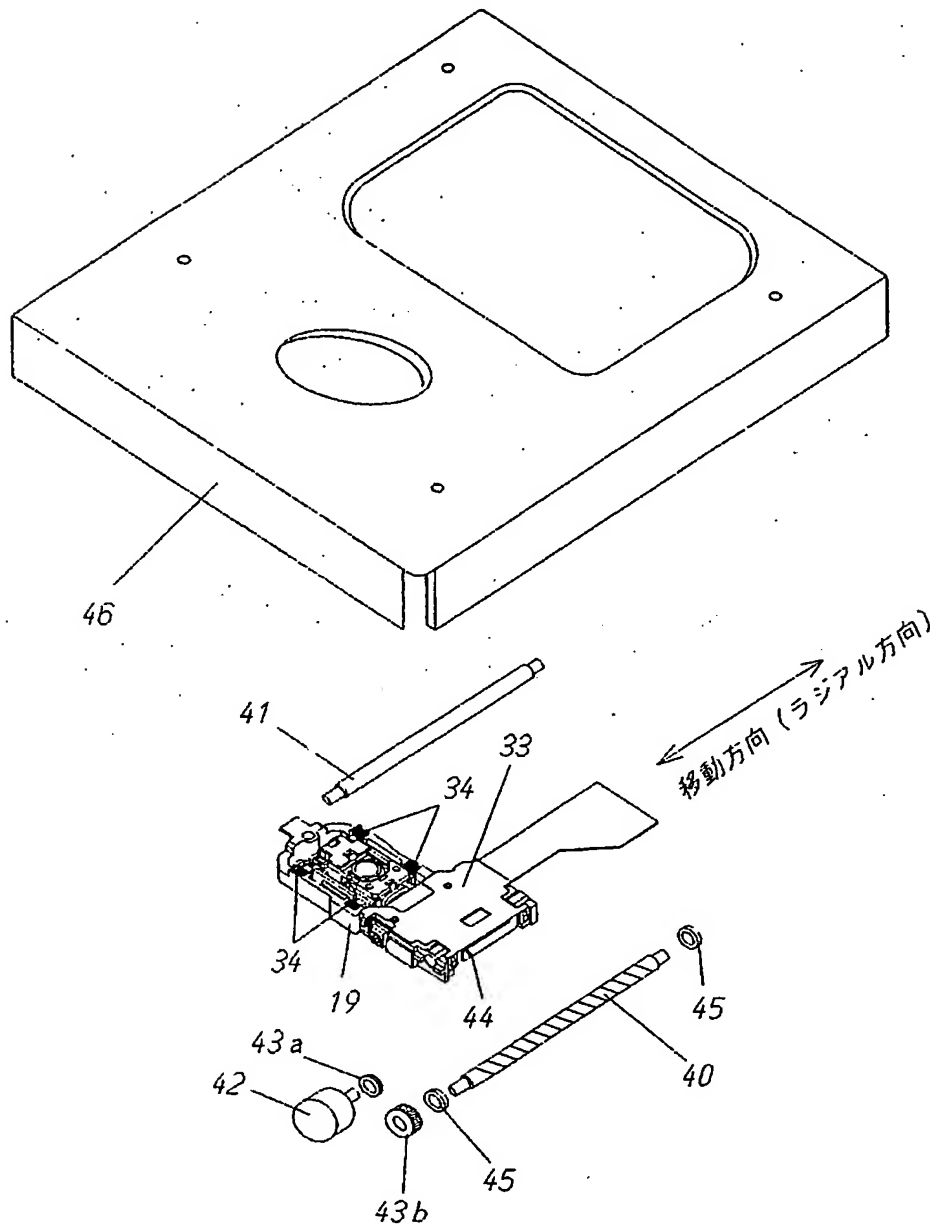
【図 3】



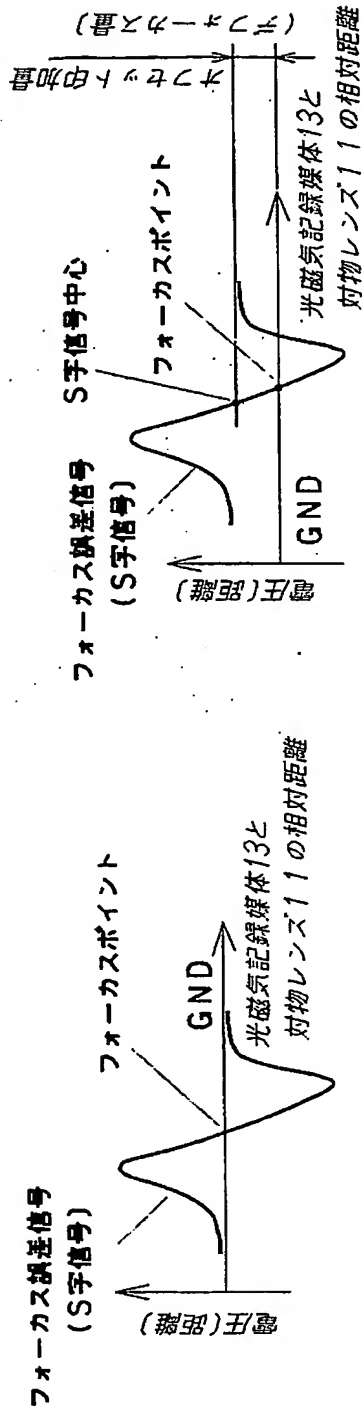
【図 4】



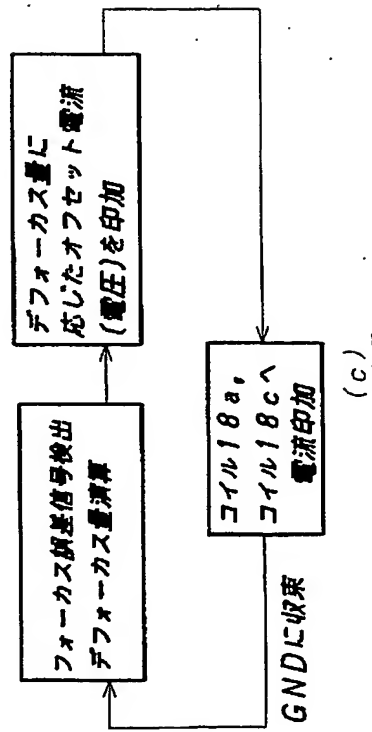
【図 5】



【図 6】

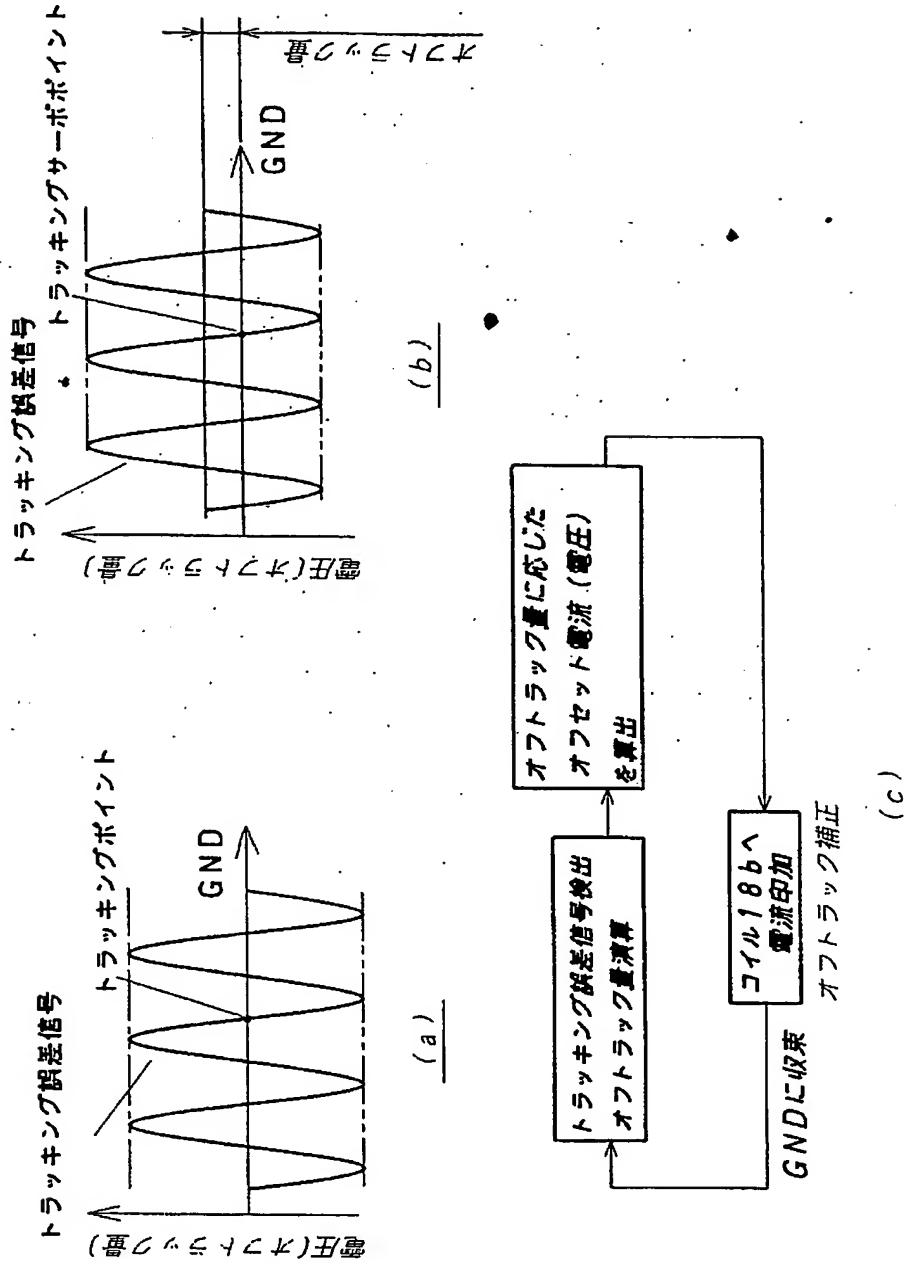


(b)

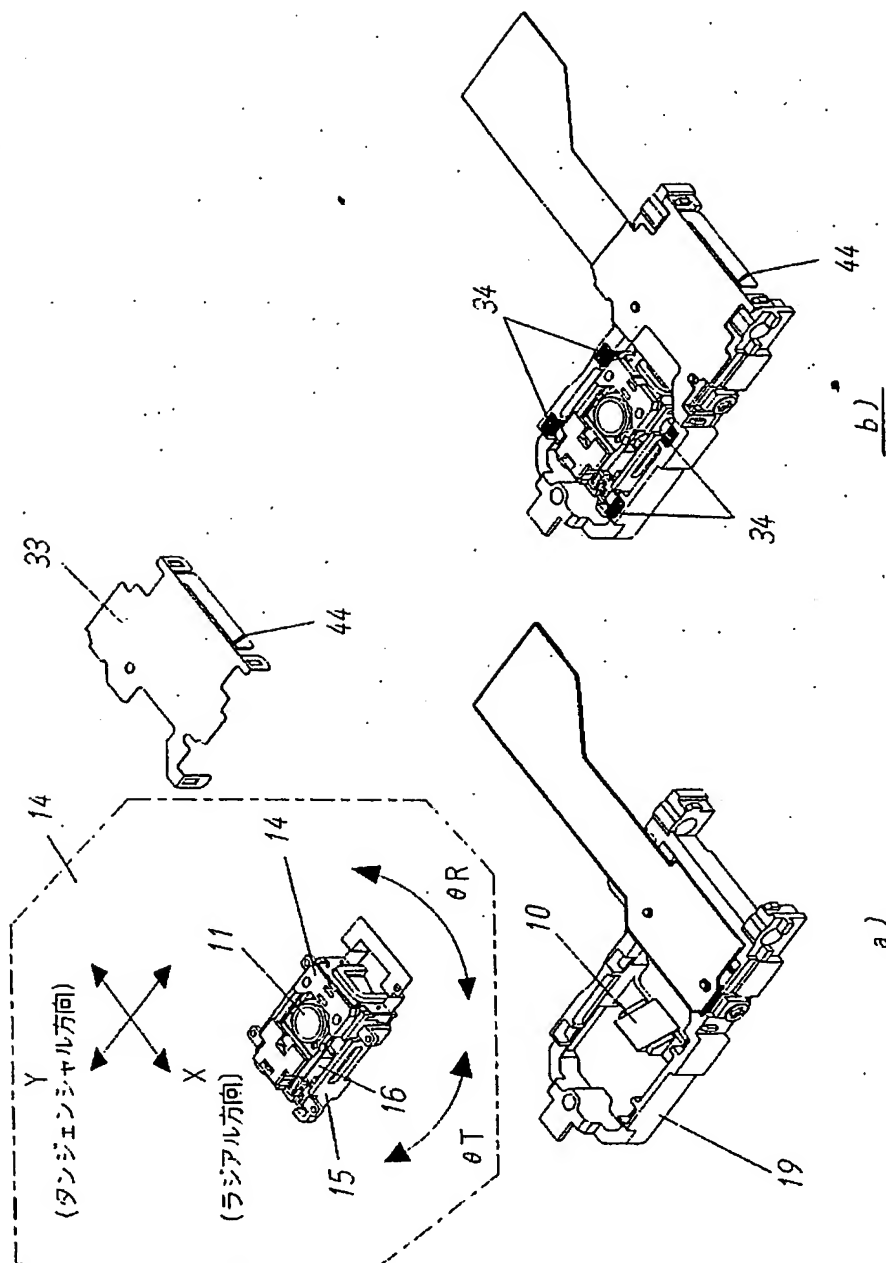


(c)

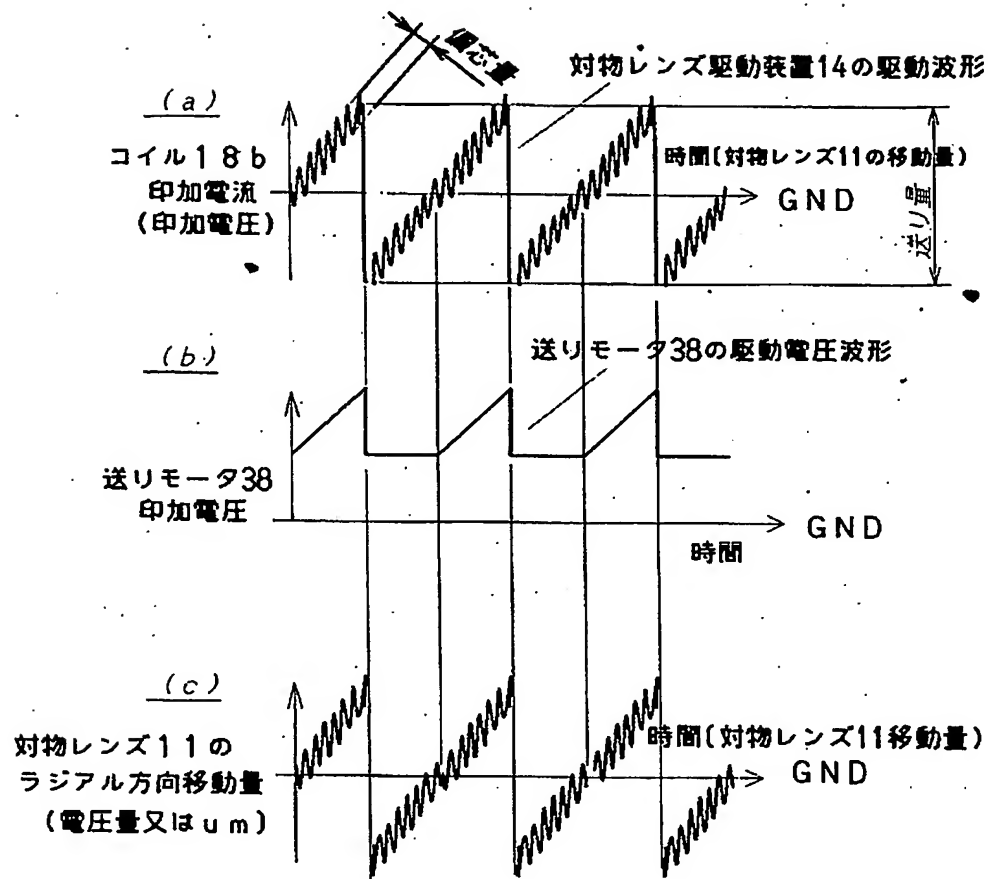
【図 7】



【図8】

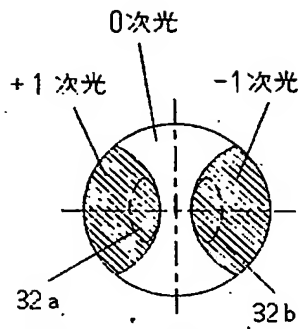


【図9】

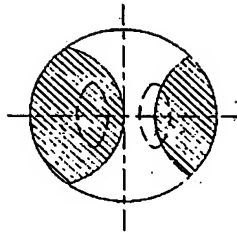




【図 10】

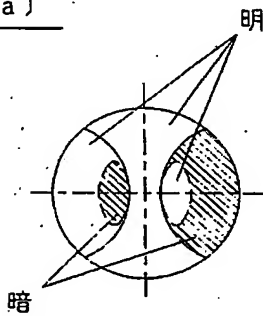


- ・ラジアルチルトなし
- ・タンジェンシャルチルトなし
- ・ラジアルシフトなし
- ・タンジェンシャルシフトなし



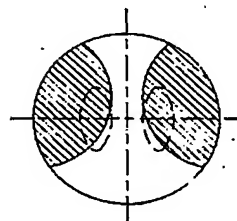
- ・ラジアルチルトなし
- ・タンジェンシャルチルトなし
- ・ラジアルシフトあり
- ・タンジェンシャルシフトなし

a)



- ・ラジアルチルトあり
- ・タンジェンシャルチルトなし
- ・ラジアルシフトなし
- ・タンジェンシャルシフトなし

b)

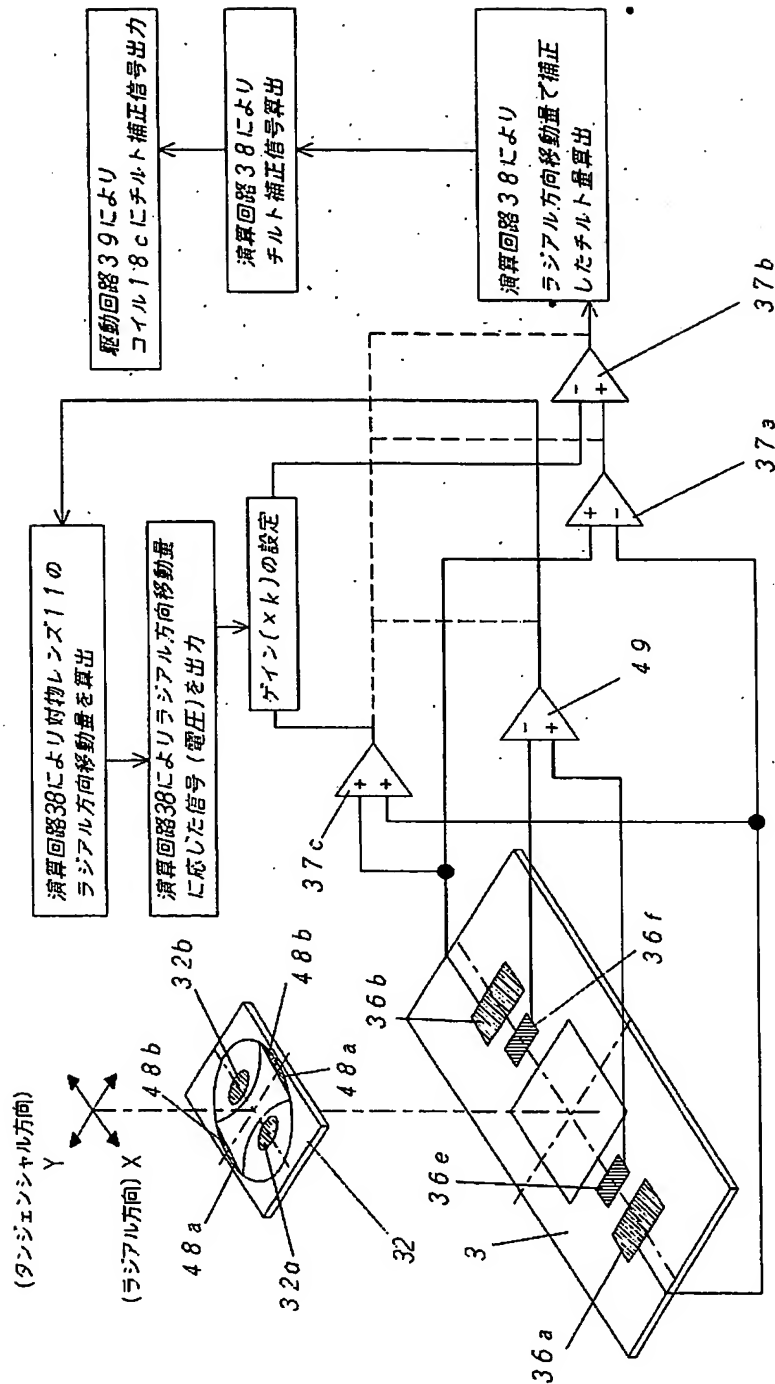


- ・ラジアルチルトなし
- ・タンジェンシャルチルトあり
- ・ラジアルシフトなし
- ・タンジェンシャルシフトなし

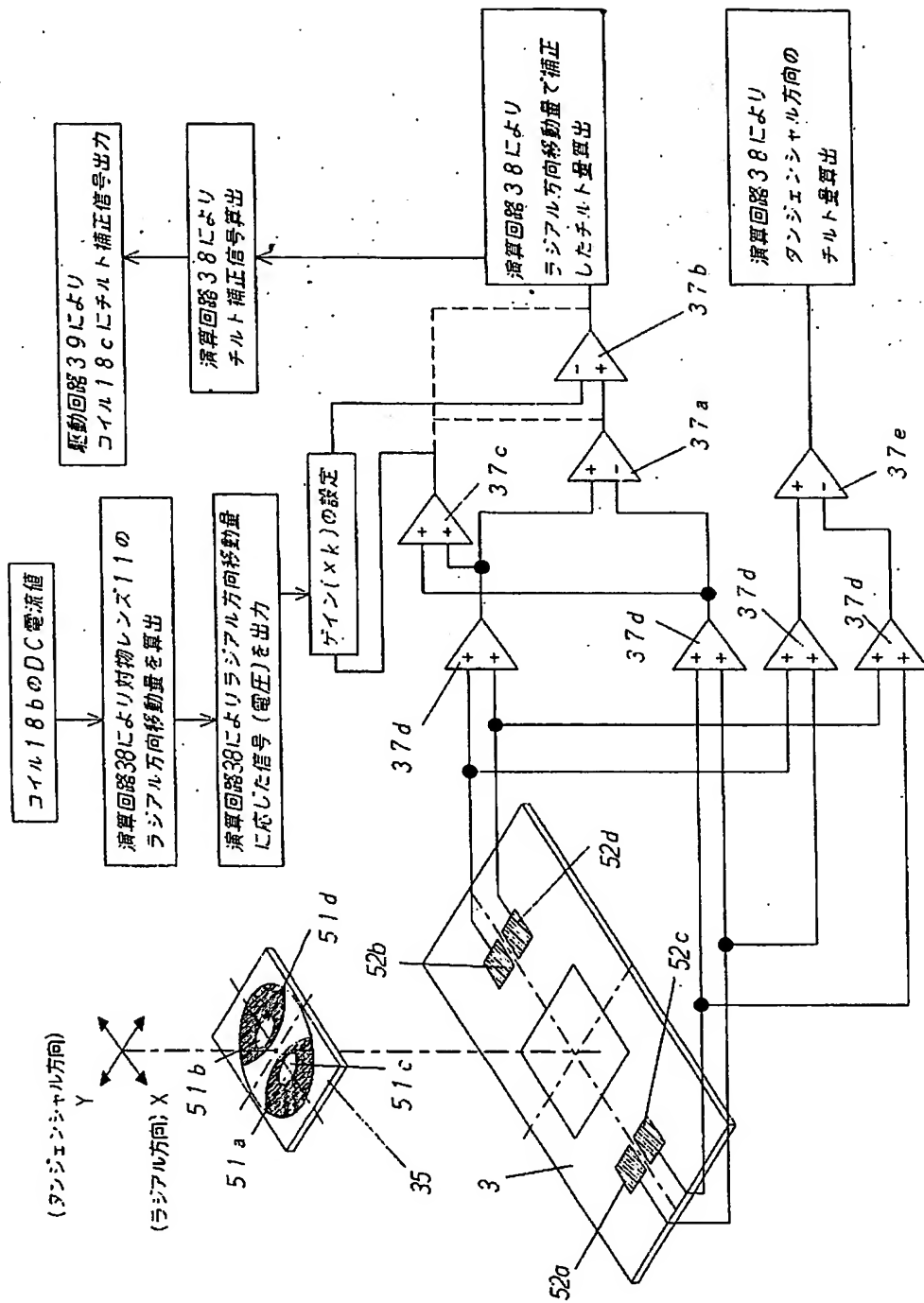
c)

d)

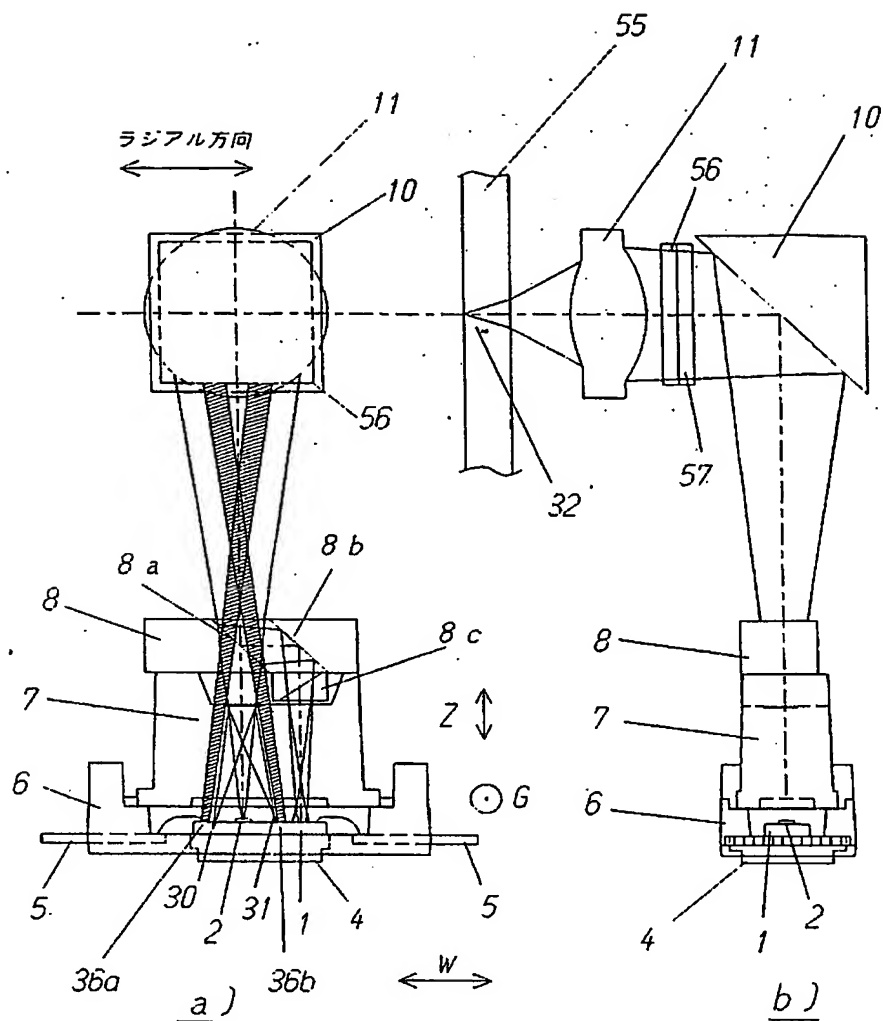
【図11】



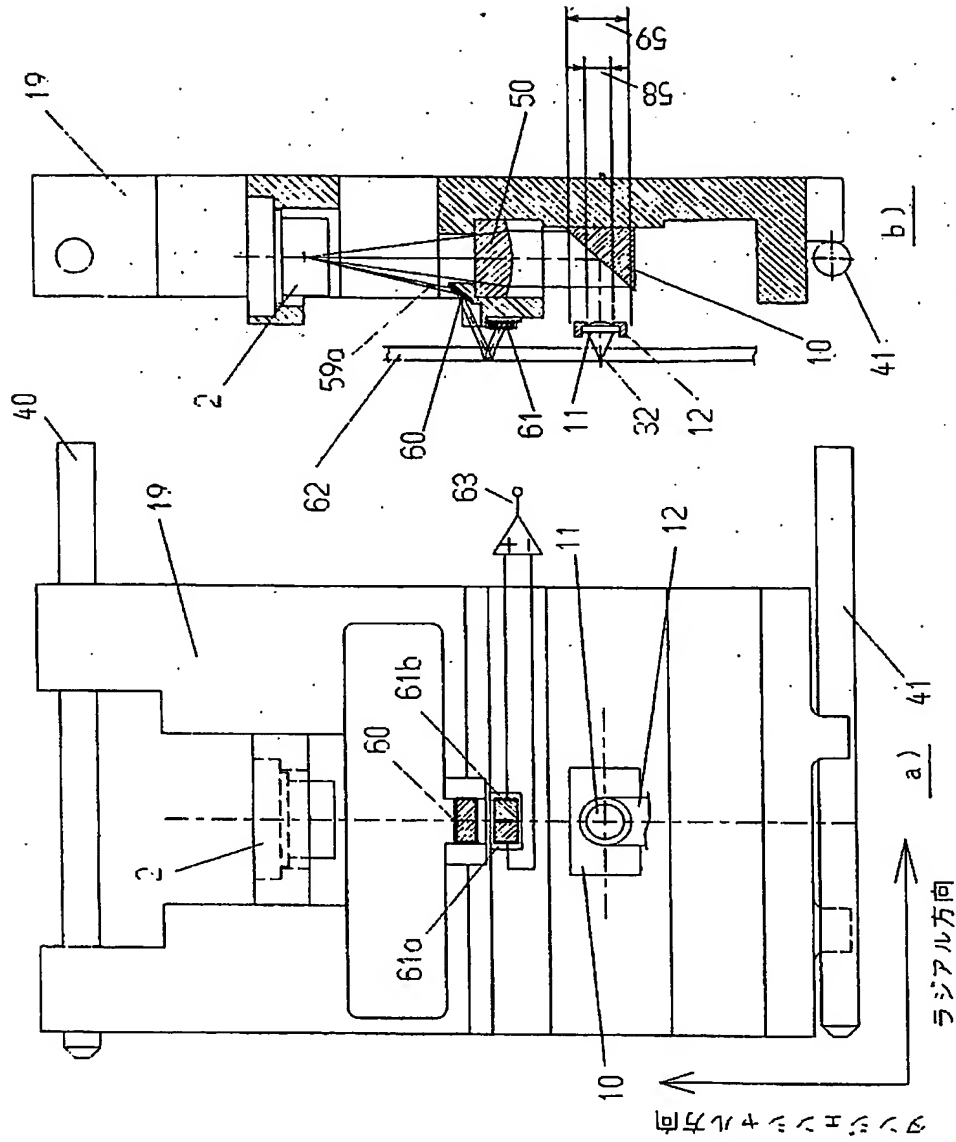
【図 12】



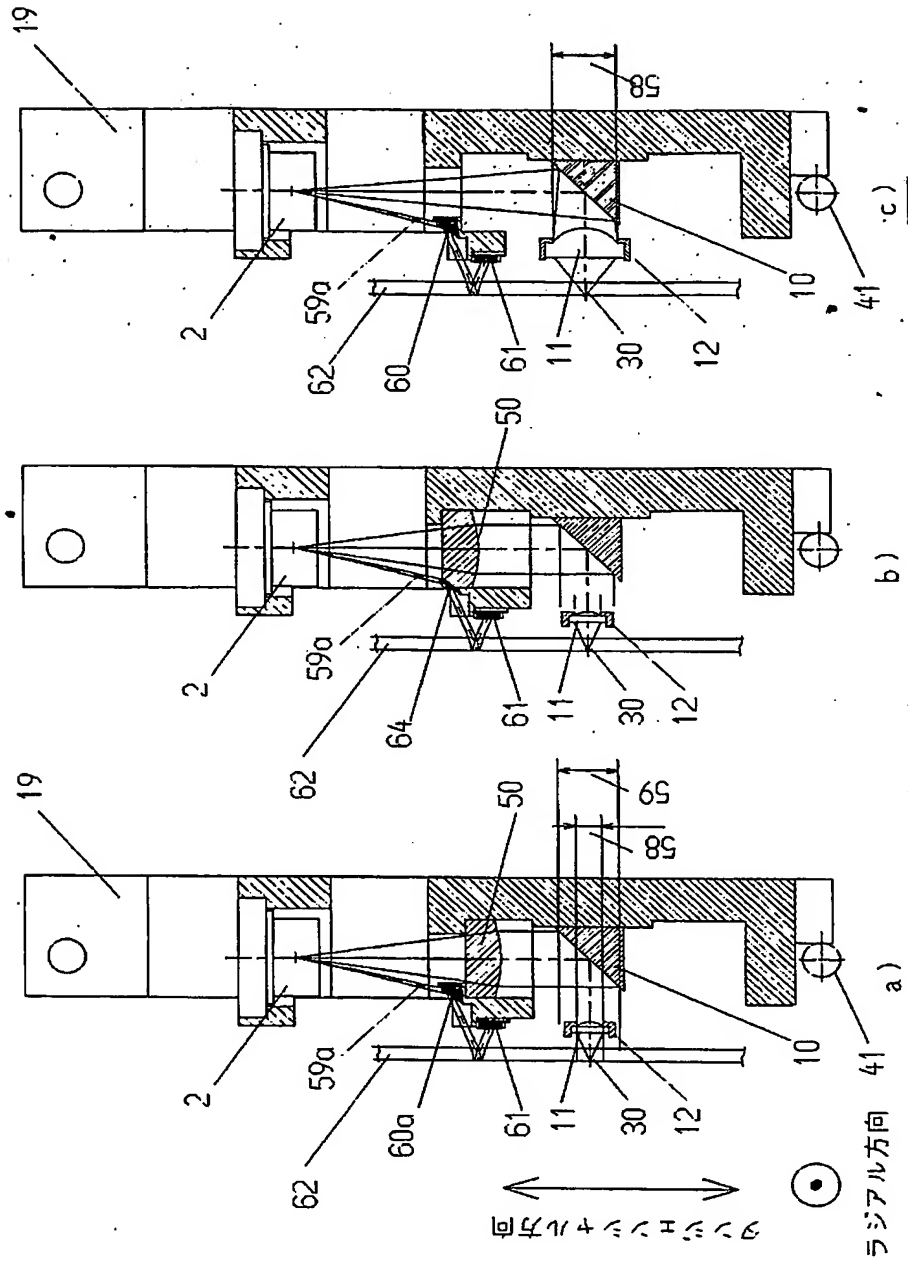
【図 13】



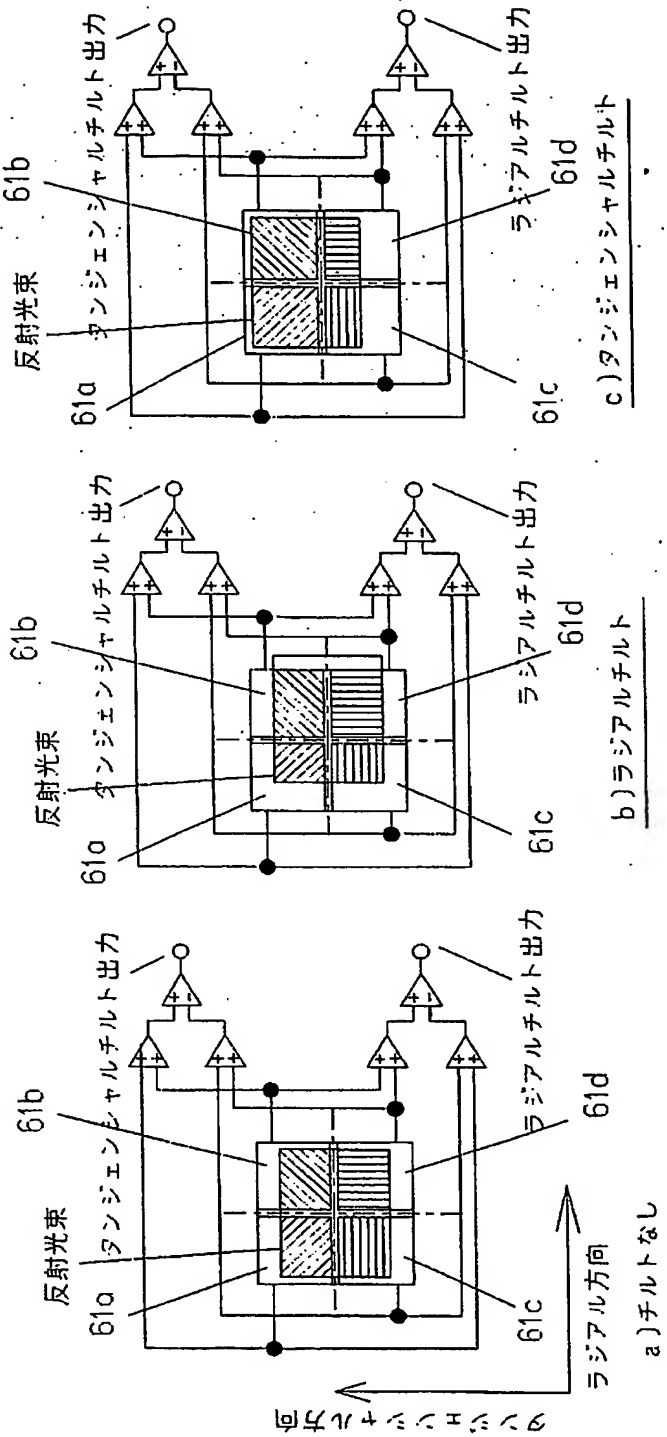
【図14】



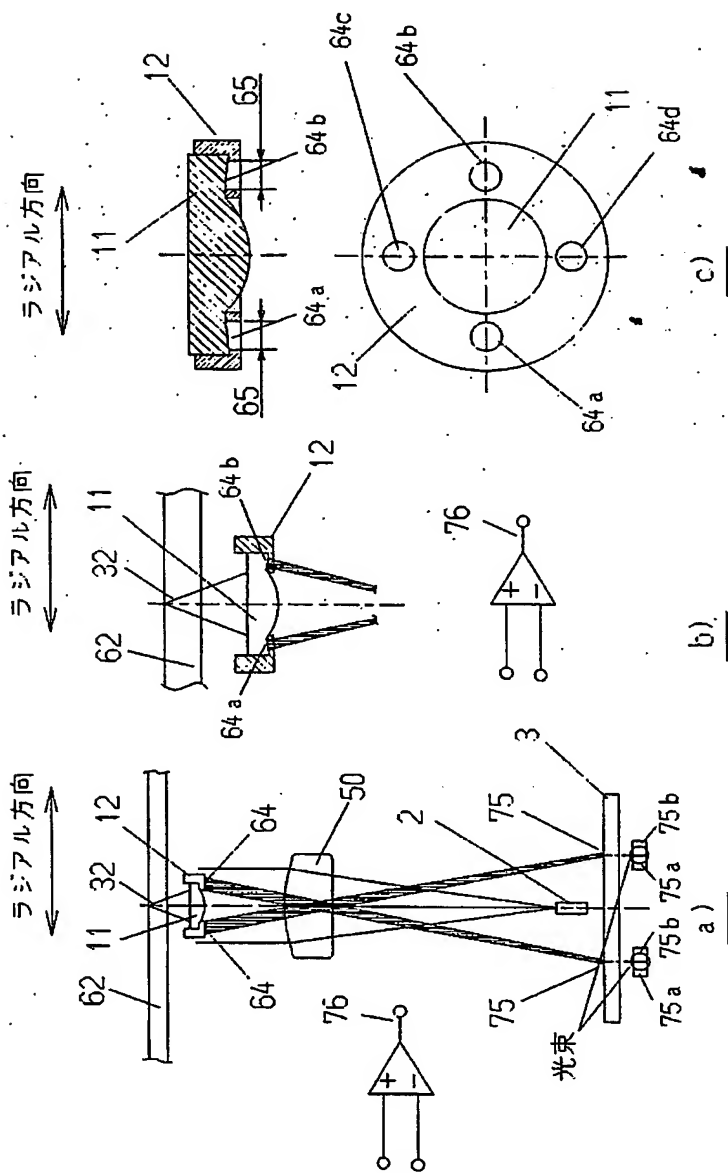
【図15】



【図16】

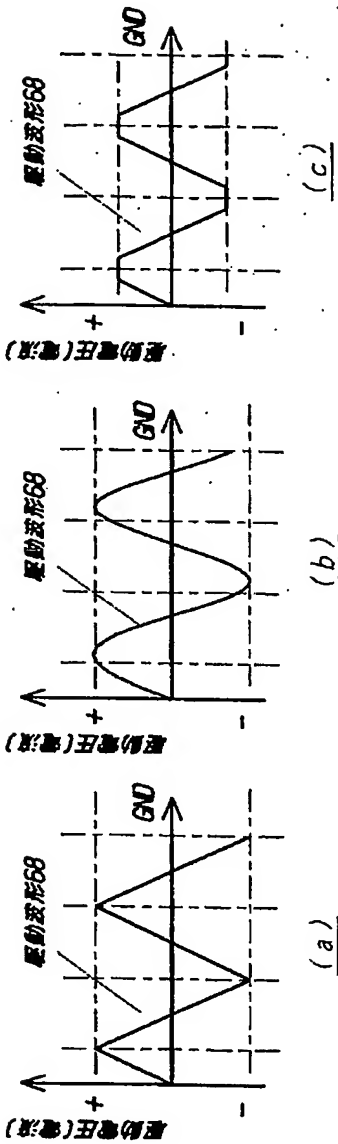


【図 17】

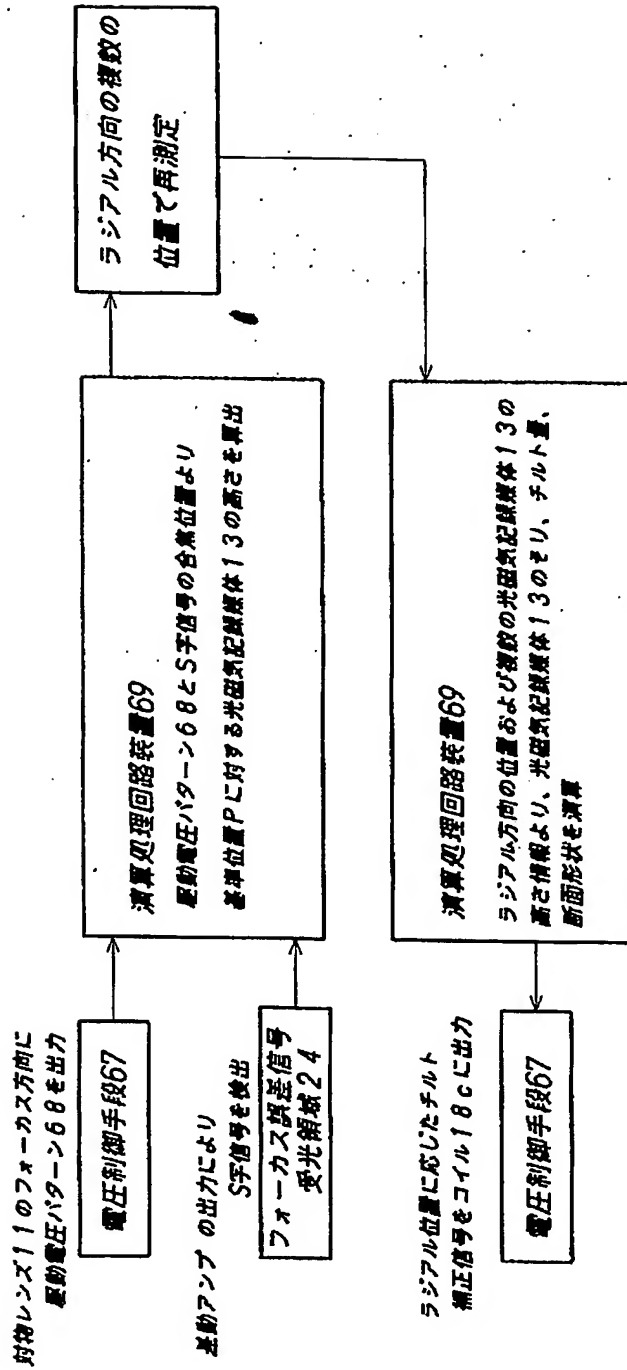




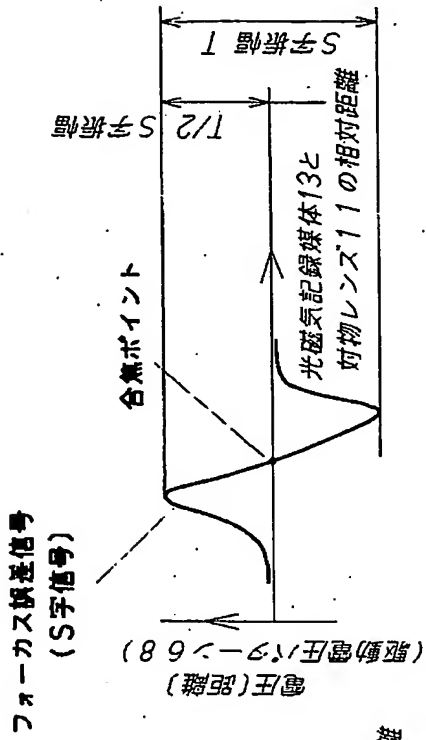
【図18】



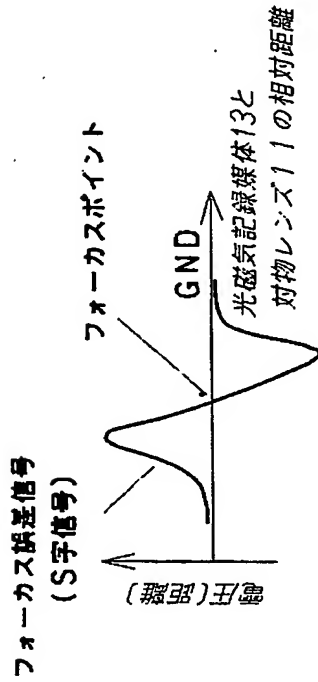
【図 19】



【図20】

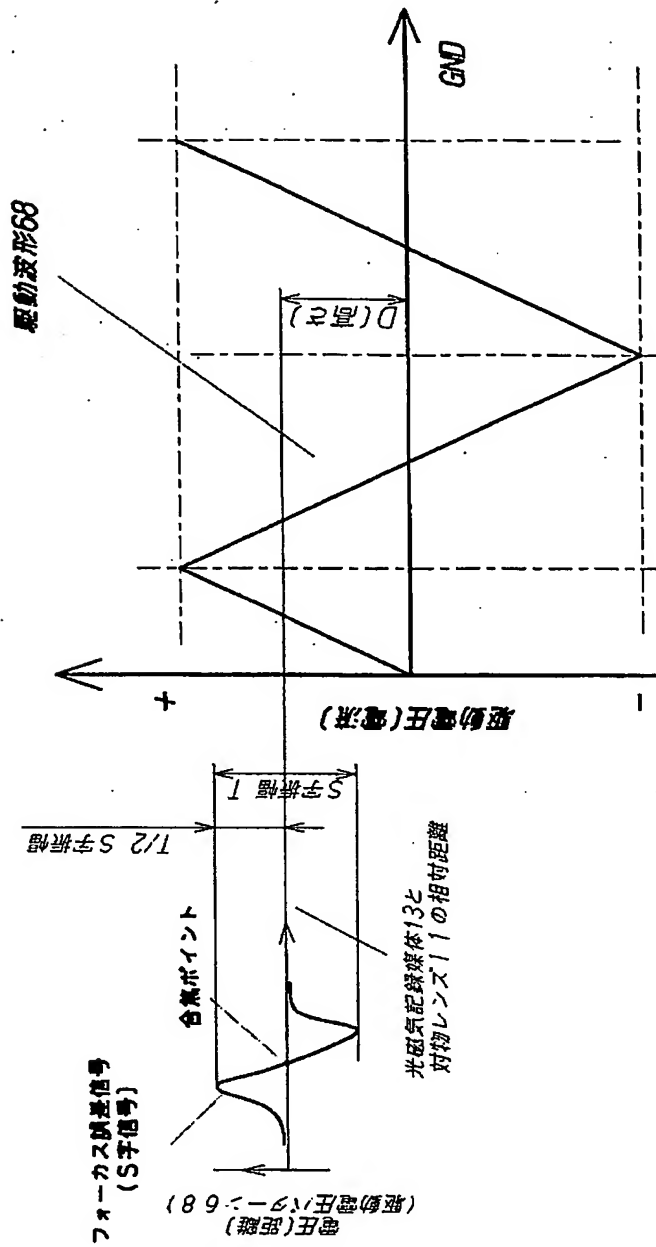


(b)

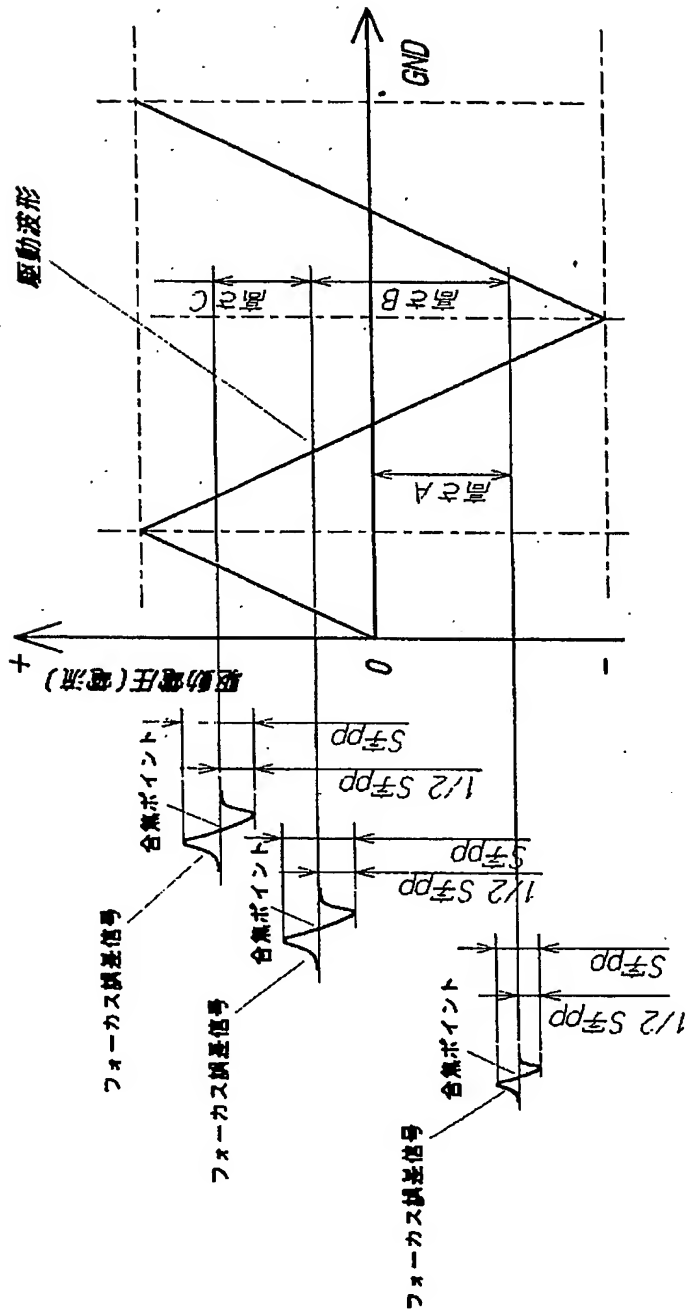


(a)

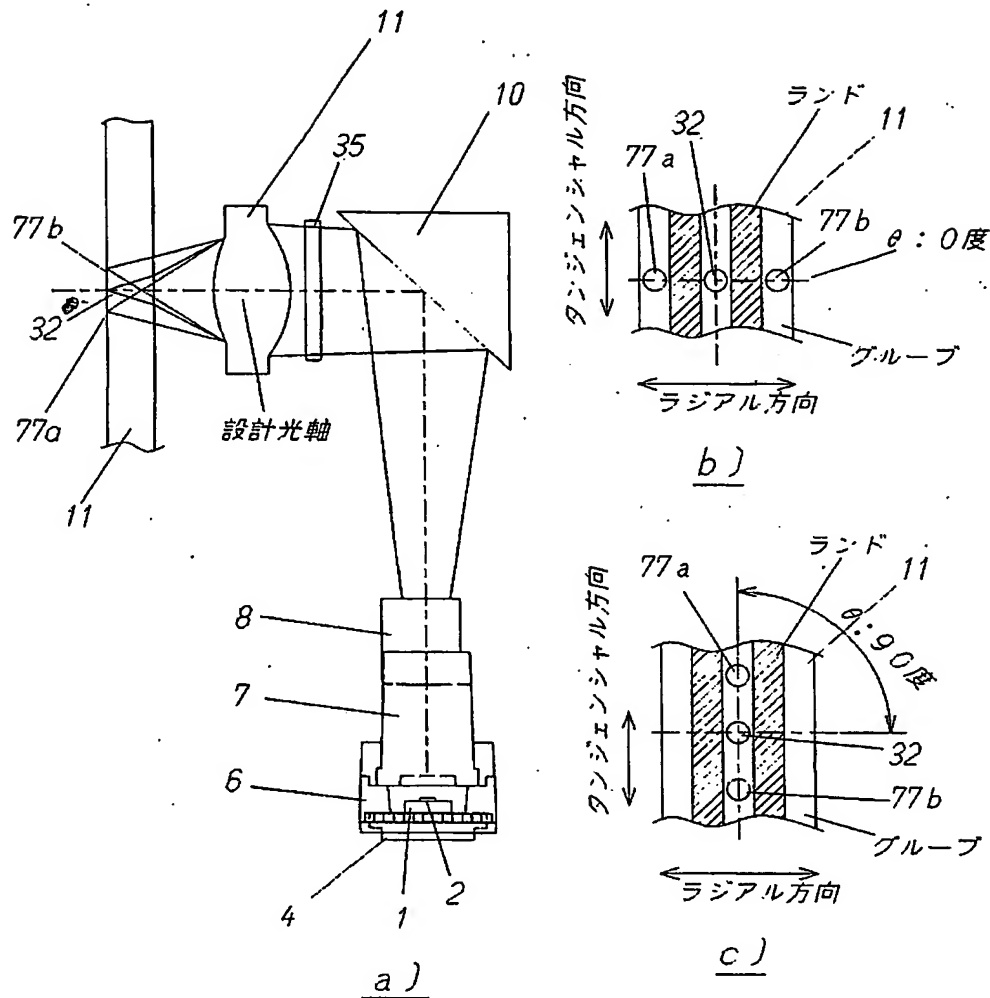
【図 21】



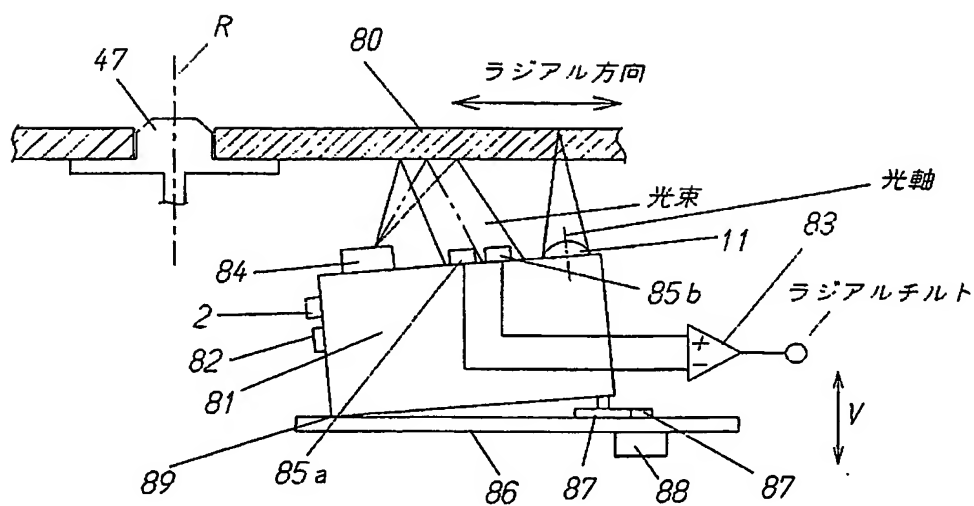
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高精度かつ高速に光ディスク（情報記録媒体）と光学ヘッドとの相対傾き、あるいはあらかじめ規定した基準面に対する光ディスクのチルト検出ができなかった。

【解決手段】 受光素子で検出した電気信号により情報記録媒体と対物レンズとの相対角度を演算する演算回路とを備え、前記情報記録媒体に対する前記対物レンズのラジアル方向へのシフト量に対応するラジアル方向位置信号に応じて前記相対角度を補正することで前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対角度あるいはあらかじめ規定した基準面に対する前記情報記録媒体のチルト量を検出することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願2002-261589

出願人履歷情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**